

魚的

秘密

少年科學奧秘文庫

地震出版社



魚

的秘密

小博学和小芙去钓鱼被困在礁石上，幸亏小芙的哥哥用新型潜水艇把他们接走，还领他们游览了奇异的鱼类世界。海里的鱼真多：有会发电的电鳗、身体能膨胀的鱼、眼睛都长在一边的比目鱼、会钓鱼的鱼、尾巴上有毒刺的鱼、躲在海参里的隐鱼……

鱼的秘密更多：鱼为什么能在水中呼吸，鱼鳍有什么用，怎样从小小的耳石推知鱼的年龄？侧线是什么？鱼有耳朵吗？等等。不过，在海里时刻要小心，不光有吃人的鲨鱼，探险号潜水艇居然被当作怪物给捕走了……

程明 主编
少年科学奥秘
文库

- 宇宙的秘密
- 地球的秘密
- 海洋的秘密
- 植物的秘密
- 恐龙的秘密
- 兽的秘密
- 鱼的秘密
- 鸟的秘密
- 昆虫的秘密
- 我们身体的秘密



ISBN 7-5028-0460-9/N·3
(848) 全套定价：30.00元

地震出版社

少

	92	年	6	月	2	日
	92	年	7	月	30	日
	92	年	11	月	3	日
	92	年	12	月	29	日
	93	年	2	月	26	日
	93	年	2	月	26	日
	93	年	8	月	12	日
	94	年	1	月	29	日
	96	年	7	月	1	日



地震出版社

少年科学奥秘文库

程 明 主编

肖英 麦克 何力 寒里 编译

吴一颖 王若松 商晓帆

邹积庆 插图

版式设计:郑明 徐文

责任编辑:宋炳忠

封面设计:林胜利

地质出版社出版

北京民族学院南路9号

北京新华印刷厂印刷

新华书店首都发行所发行

*

787×1092 1/32 45.75印张 950千字

1991年5月第一版 1991年5月第一次印刷

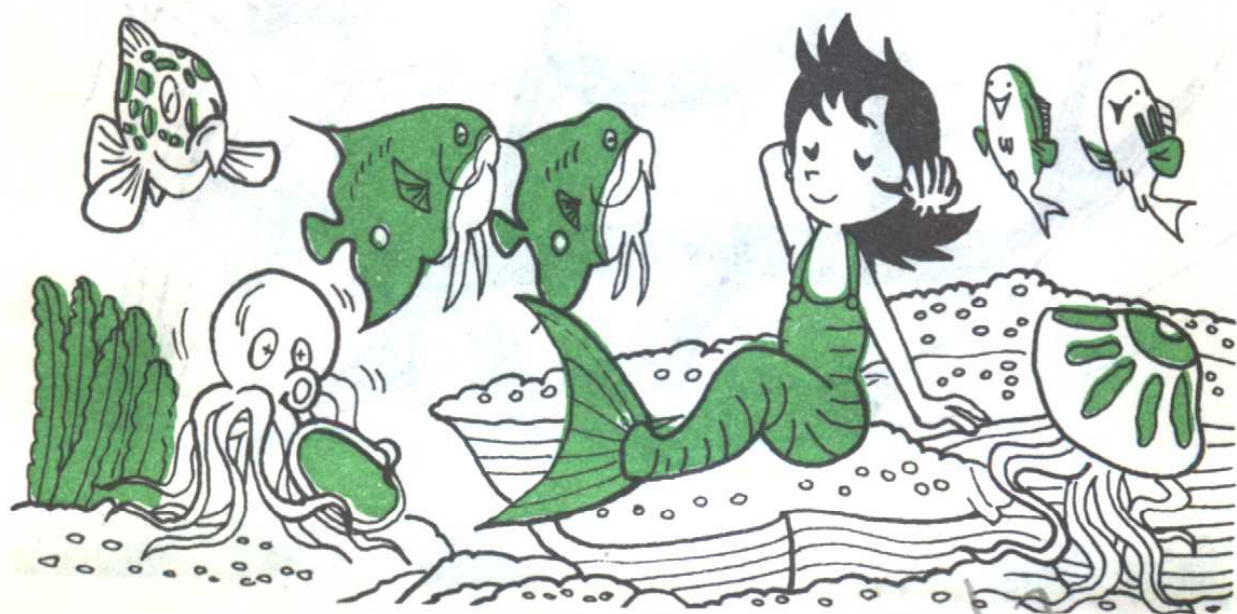
印数: 00001—50000

ISBN 7-5028-0460-9/N·3

(848)全套定价: 30.00元

目 录

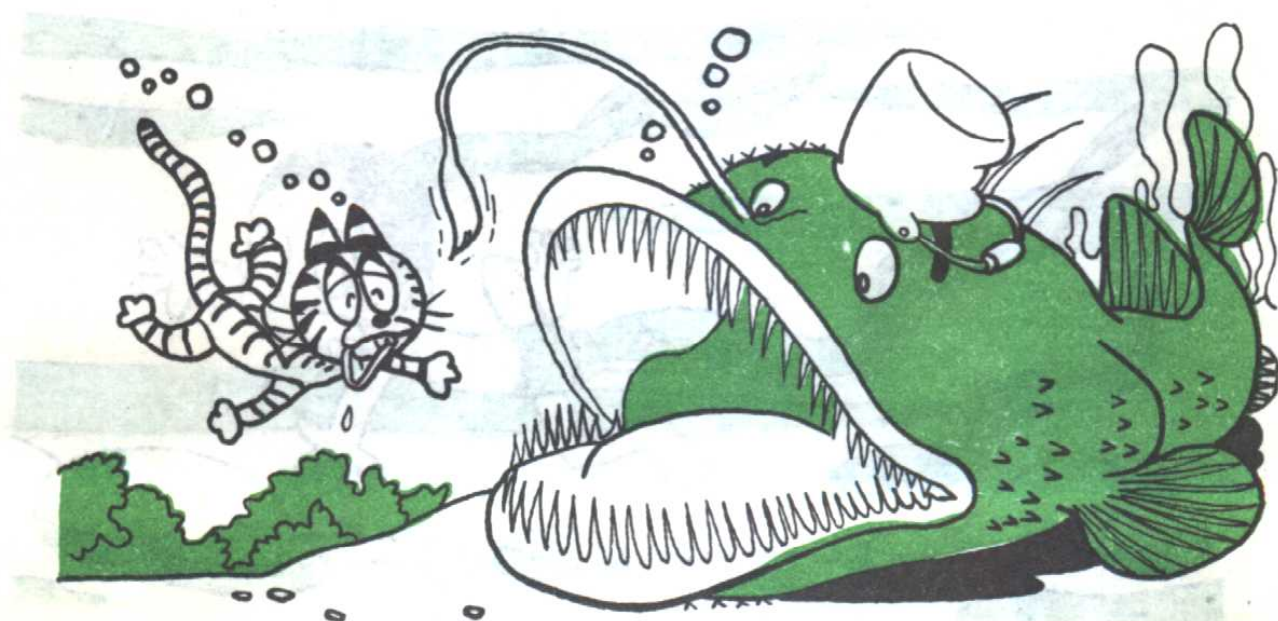
- 探险号海中历险 ······ (8)
- 海里的食物链 ······ (18)
- 数目惊人的鱼卵 ······ (19)
- 会保护鱼卵的鱼 ······ (20)
- 懂得照顾幼鱼的父母 ······ (22)
- 结群活动的小鱼 ······ (26)
- 靠强者保护的小鱼 ······ (27)
- 会发电的鱼 ······ (29)
- 鱼类的保护色 ······ (32)
- 深海渔夫——提灯鲛鰵 ······ (34)
- 奇形怪状的深海鱼 ······ (37)
- 探险号遇险 ······ (38)
- 鱼鳃的秘密 ······ (44)



鱼类的武器	(47)
● 鱼身体的秘密	(51)
水中生物不都是鱼	(51)
常见的海鱼	(56)
常见的淡水鱼	(57)
鱼类身体的特征	(58)
● 鱼类游泳比赛	(59)
长有怪鳍的鱼	(59)
鱼类的游泳方式	(61)
鱼的速度比较	(62)
● 近视眼和顺风耳的鱼类	(63)
鱼的眼睛	(64)
有趣的四眼鱼	(65)
长着怪眼的鱼	(67)
耳石的作用	(69)



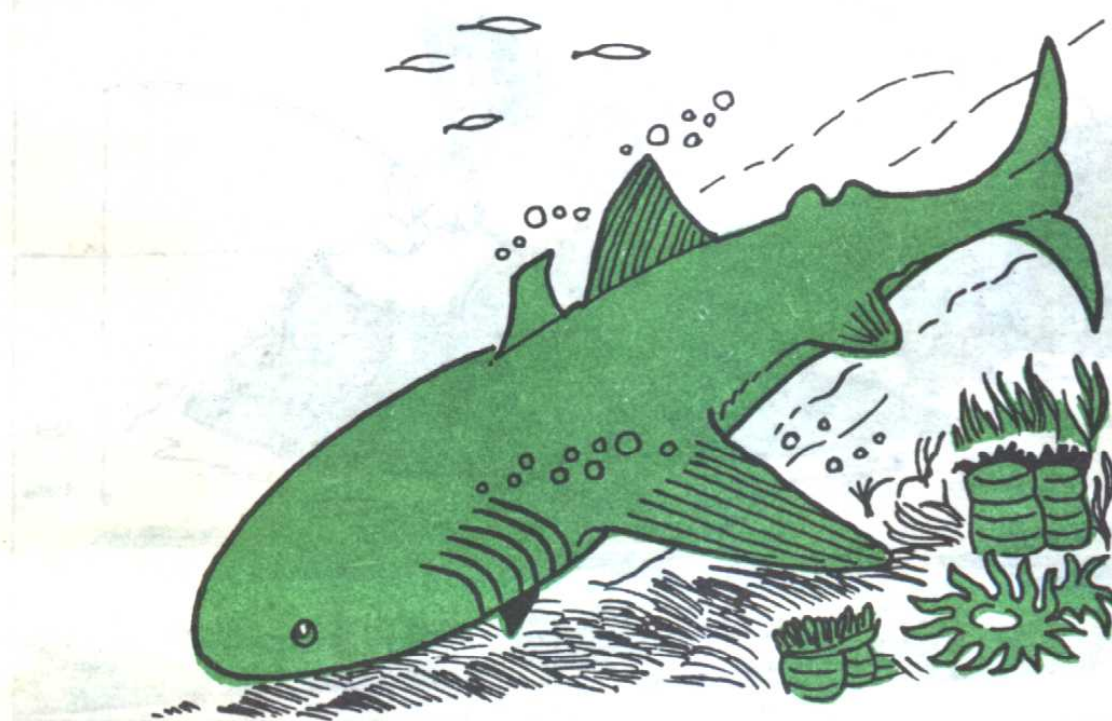
鱼类的寿命	.....	(70)
鱼鳞的用途	.....	(71)
各种不同的鱼鳞	.....	(71)
长着特殊鳞的鱼	.....	(71)
●没有交通事故的鱼类世界	.....	(72)
侧线的秘密	.....	(76)
鱼类的鼻子	.....	(78)
●海洋中的怪鱼	.....	(79)
谁是海中强盗	.....	(79)
软骨鱼类	.....	(85)
鲨鱼都吃人吗	.....	(85)
几种鲨鱼和鳐鱼	.....	(86)
鲨鱼和鳐鱼的特点	.....	(88)
鱼类的牙齿	.....	(90)
●怪鱼	.....	(92)



会上树的弹涂鱼	.....	(93)
会筑巢的刺鱼	.....	(94)
百发百中的射水鱼	.....	(95)
南美洲的食人鱼	.....	(96)
会滑翔的飞鱼	.....	(97)
冬眠和夏眠的鱼	.....	(98)
奇特的游泳方式	.....	(99)
鱼的声音	.....	(99)
●谁是鱼类的祖先	.....	(100)
鱼类进化图	.....	(104)
●大麻哈鱼的惊险旅行	.....	(105)
大麻哈鱼的洄游旅行	.....	(107)
鱼类的洄游	.....	(110)
鳗鲡的一生	.....	(111)
形状奇特的翻车鱼	.....	(112)



大麻哈幼鱼的诞生	(119)
● 鱼类问答信箱	(121)
世界上什么鱼最大?	(122)
鱼为什么喜欢逆流游泳?	(123)
为什么会有各种各样的金鱼?	(124)
饲养金鱼要注意些什么?	(125)
怎样证明鱼类能辨别颜色?	(126)
为什么很多鱼背部和腹部颜色不一样?	(127)
鱼也睡觉吗?	(128)
鱼也会生病吗?	(130)
怎样利用鱼的习性捕鱼?	(131)
什么季节的鱼肉最好吃?	(132)
怎样分辨雌鱼和雄鱼?	(133)
什么样的鱼有毒?	(134)
有些鱼为什么能发光?	(135)
怎样知道远古时鱼的形状?	(136)

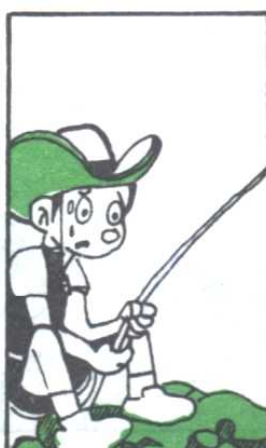
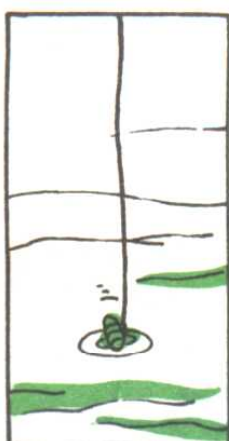


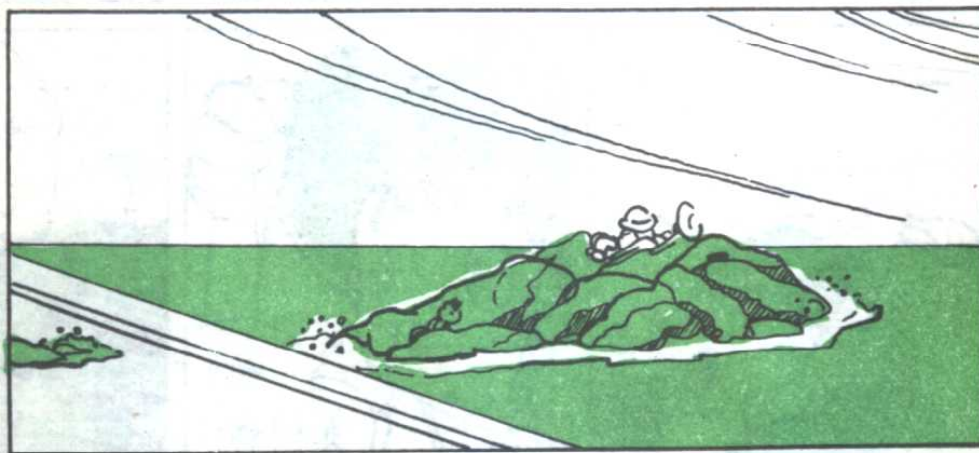
● 探险号海中历险

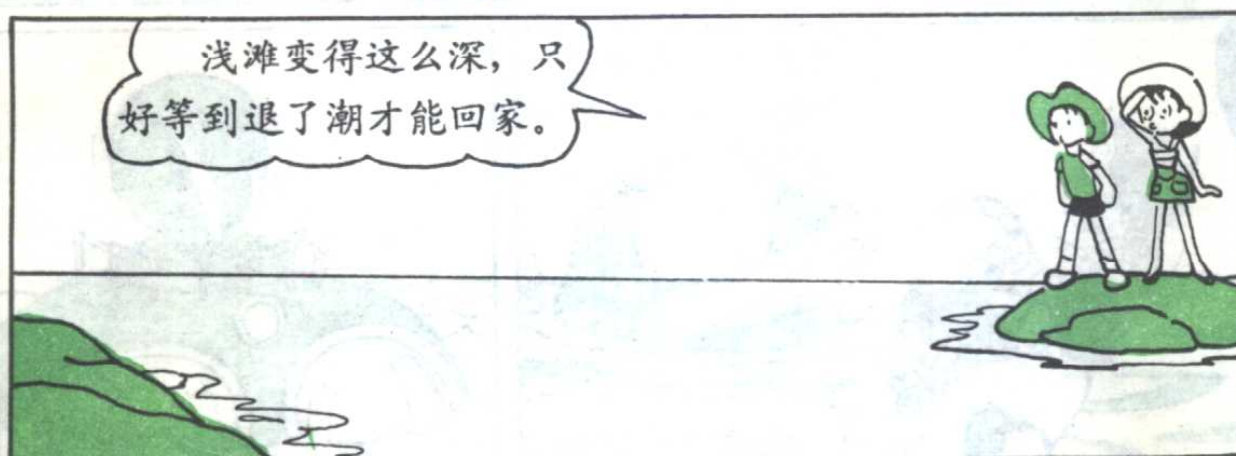


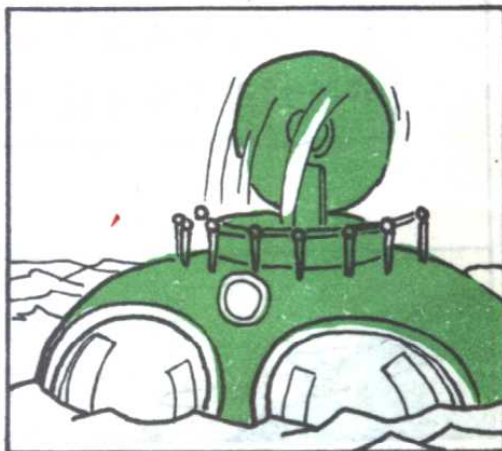
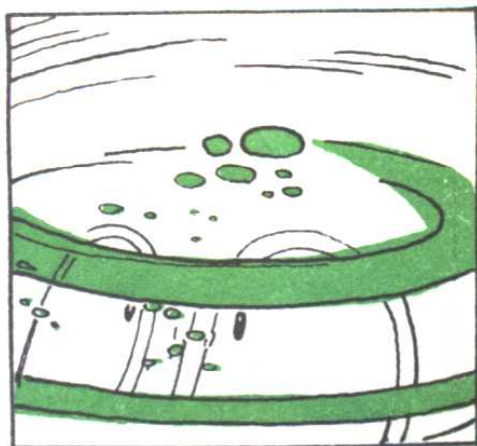
小博学和小英在海边钓鱼，小英心爱的猫咪小虎一步也不离开他们，因为它最喜欢吃鱼。

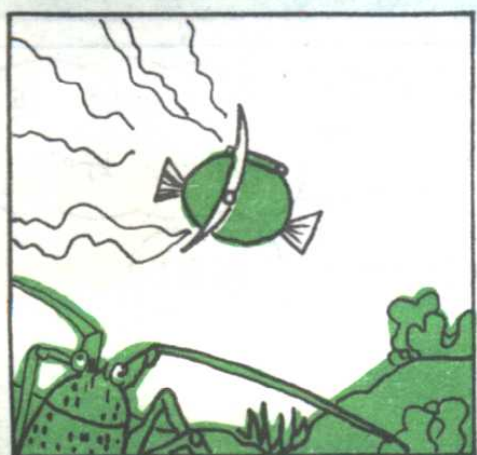




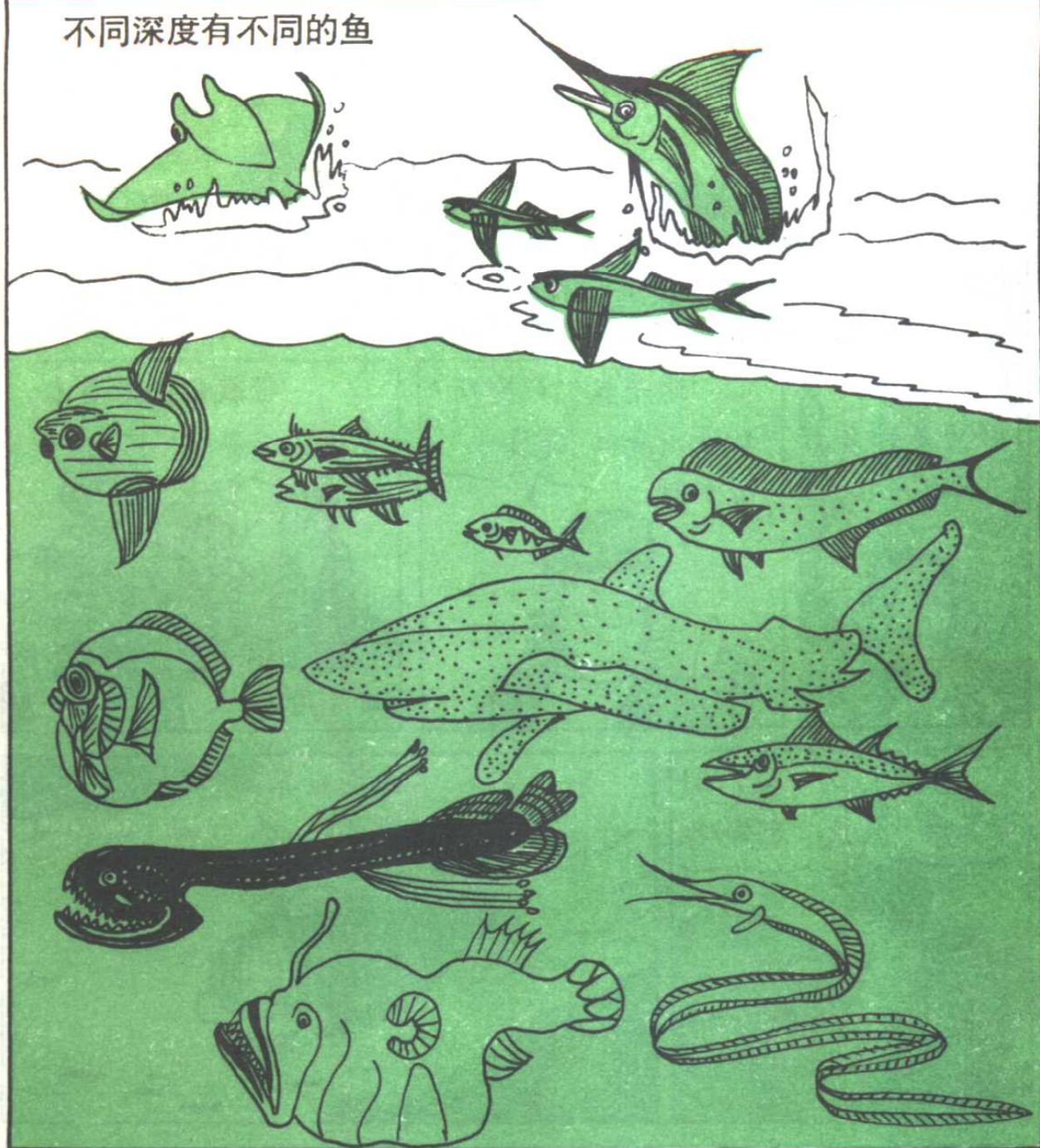








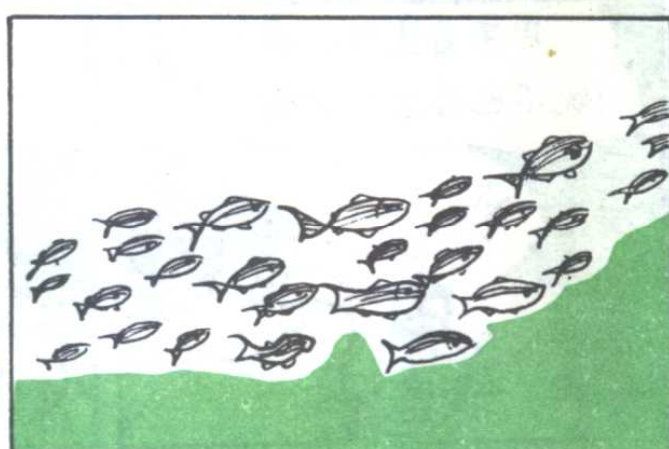
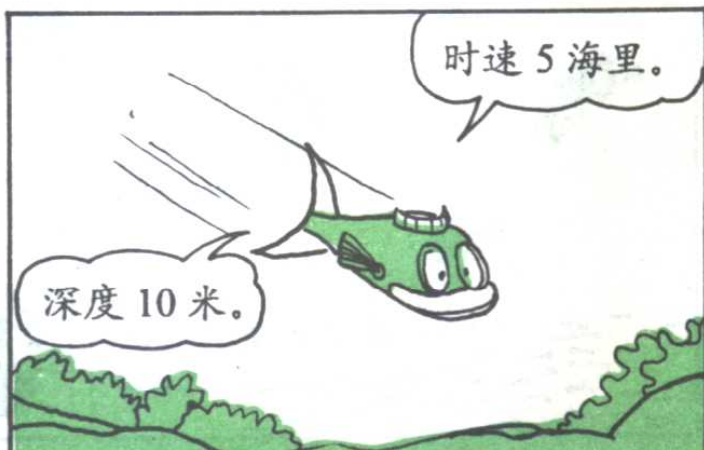
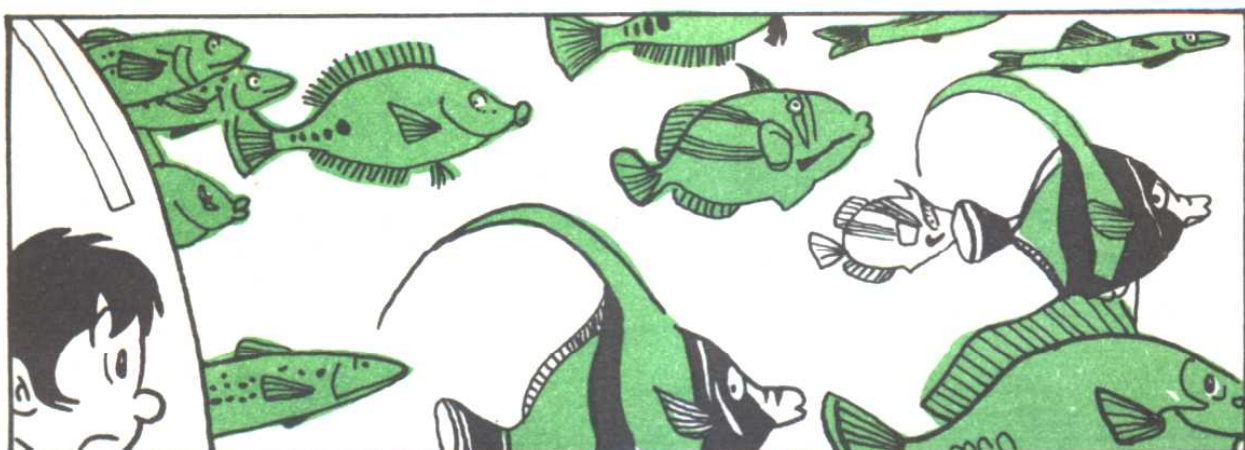
不同深度有不同的鱼

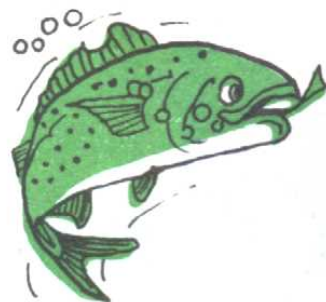


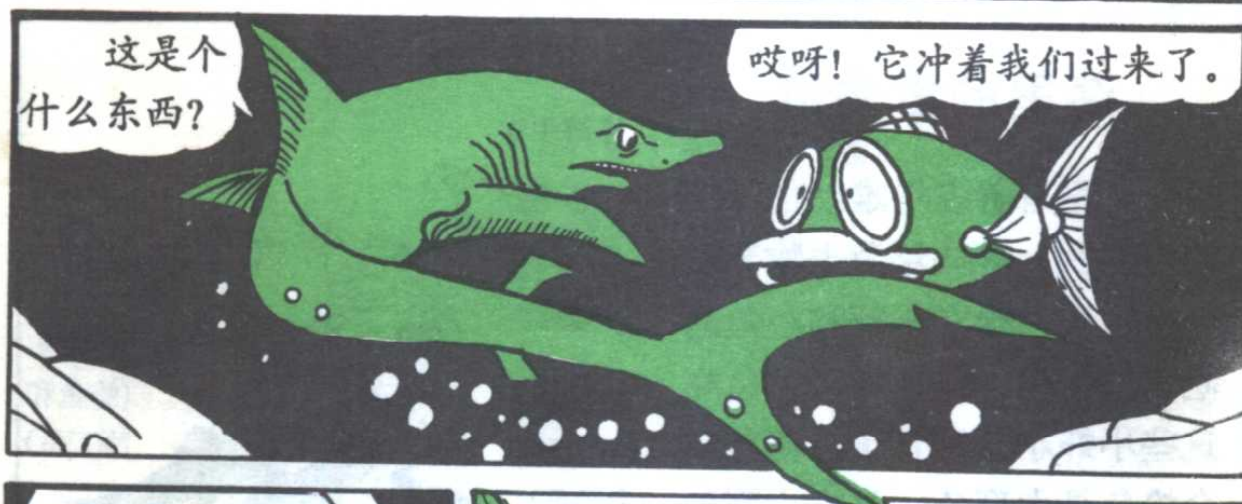
大章鱼真吓人!

孩子们，再
潜深一点好吗?

同意!





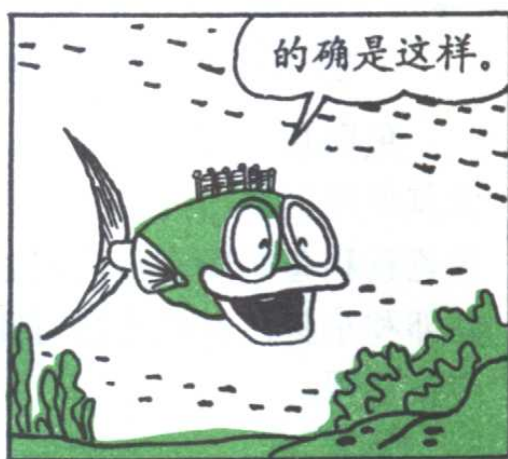




海里的食物链

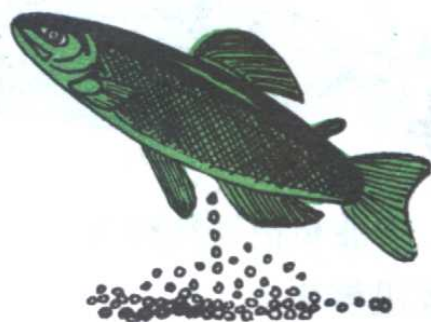
海里有得难以估计的浮游生物, 这些浮游生物繁殖得特别快。很多小虾和小鱼靠吃它们为生, 鲱鱼和沙丁鱼靠这些小虾小鱼过日子, 鳕鱼和金枪鱼是大型鱼, 靠吃小型鱼活着。鲨鱼是海里的霸王, 除了人类之外, 它们几乎没有天敌, 那些大型鱼又是它们的食物。也就是说, 海里所有的生物都是因为有了那么微小的浮游生物才能活下来。





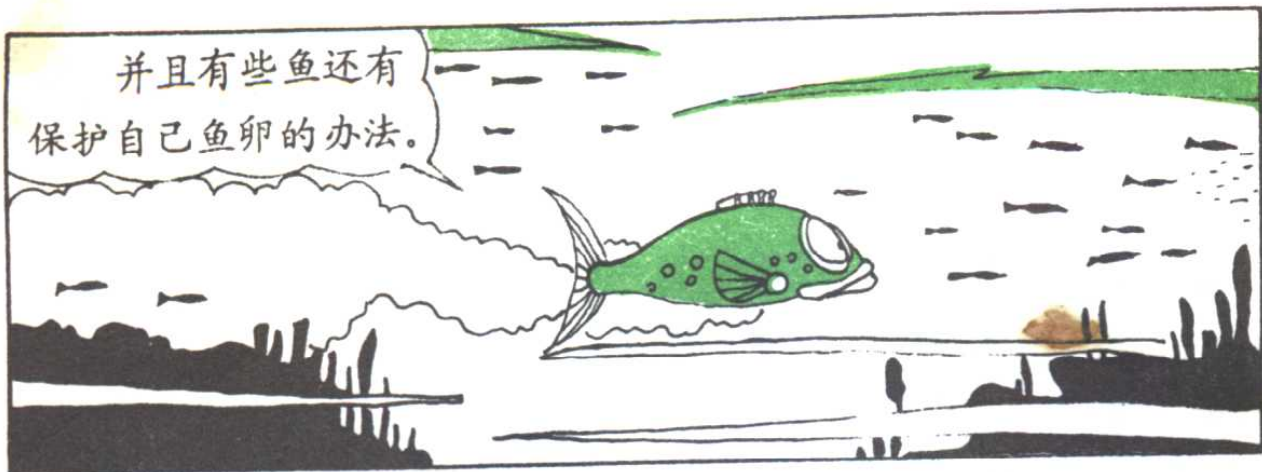
数目惊人的鱼卵

大麻哈鱼通常一次能产大约 3 000 粒卵，多得用双手捧都捧不下。但是它在鱼类中产卵的数量还算是很少的，产卵量最大的是翻车鱼，一条雌翻车鱼能产 3 亿粒卵。但是，因为鱼类一般不会照顾鱼卵和小鱼，只有很少一部分卵孵化成小鱼并长大。



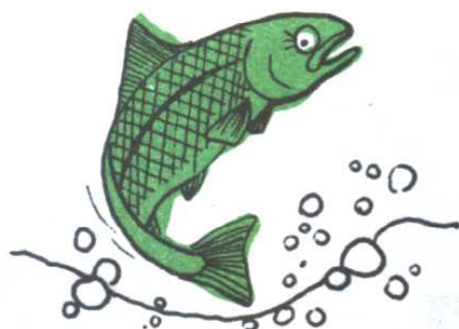
翻车鱼	3 亿
海鳗	800 万至 1 000 万
鳕鱼	200 万至 300 万
金枪鱼	100 万以上
鲤鱼	18.6 万到 70 万
比目鱼	45 万至 46 万
沙丁鱼	2.6 万至 10 万
大麻哈鱼	3 000

并且有些鱼还有
保护自己鱼卵的办法。

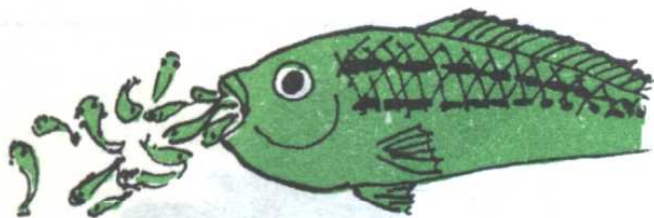


会保护鱼卵的鱼

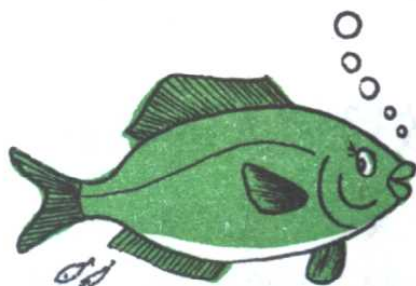
鱼卵和刚孵出来的小鱼最容易成为其他鱼类攻击的目标，因此，有些鱼爸爸和鱼妈妈有自己的方法来保护鱼卵和小鱼，有些方法可能让你感到很惊奇呢。



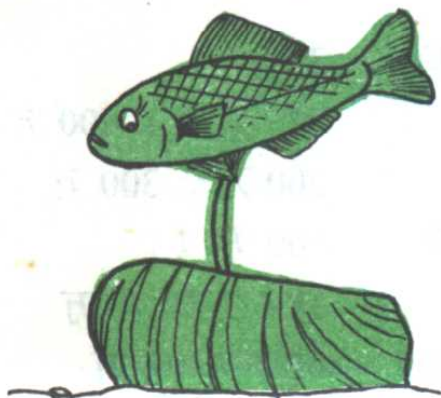
大麻哈鱼挖洞产卵。



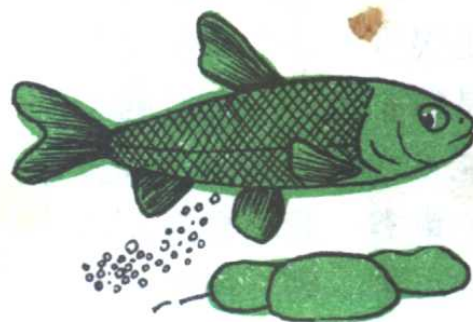
罗非鱼把受精卵含在嘴里孵化。



海鲫鱼在肚子里孵卵，直接产下小鱼。



鳊鱼 (pángpí) 鱼把卵产在贝壳里。



草鱼专门把卵产在河水很脏的地方。

别看产卵的数量大，但是幼鱼的自卫能力很差，特别容易成为大鱼的美餐。



有些还会害病死掉，能够生存下来的幼鱼是极少数。



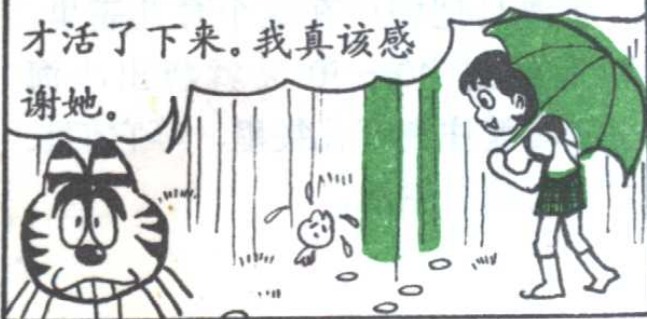
一条鱼长大可真不容易。



我们太幸福了，从小就受到父母和社会的保护。



我本来是只被扔掉的小小猫，又冷又饿，多亏小英把我捡回家，才活了下来。我真该感谢她。



那当然，因为鱼类的双亲都不会照顾自己的孩子！



这话不全对，鱼类中也有很多父母把自己的孩子照顾得很周到。

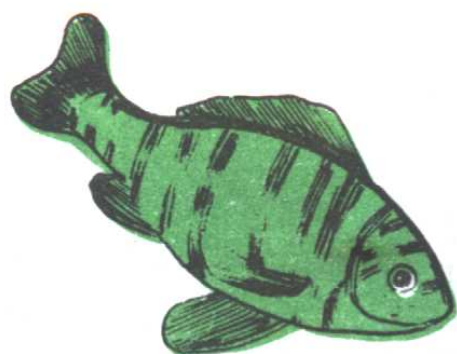


鱼类也会照顾孩子？



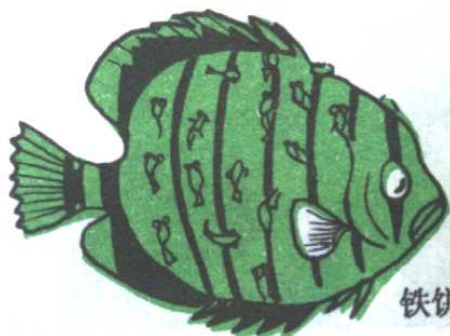
懂得照顾幼鱼的父母

南海有一种叫天竺(zhú)鯛的鱼，雌鱼把卵产在自己挖的小洞里，等到受精后雄鱼会把卵含入口中孵化。在孵卵期间，为了防止把卵误吞进肚子里，雄鱼坚持不吃东西。小鱼在孵出来后，一感到有危险，还会立刻跑回爸爸嘴里躲起来。



天竺鯛

铁饼鱼在孩子未成年之前，让孩子附在自己身上，它们觉得这是最好的办法。



铁饼鱼

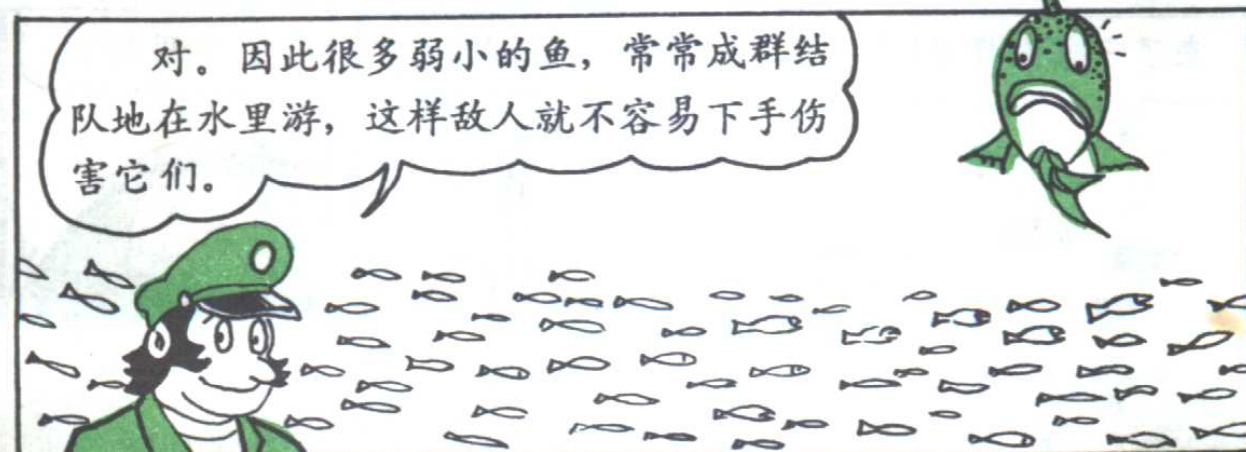


海马

雄海马的腹部像袋鼠一样有一个育儿袋，雌海马把卵产在这个育儿袋里，卵受精后经过 40—50 天就孵出小海马。小海马就住在育儿袋里，等它们长大后才出去独立生活。



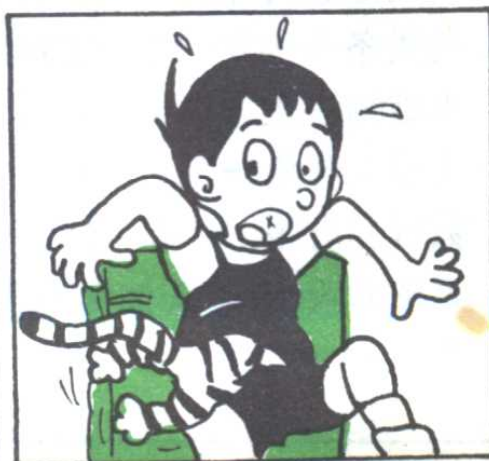
将卵产在水里，总是不太安全，海鲫鱼、鲨鱼、鳐鱼和巨尾鱼都是将卵产在肚子里孵化，然后直接生出小鱼，这样要安全得多。所以虽然这几种鱼产的卵不多，但能活下来的小鱼却比较多。







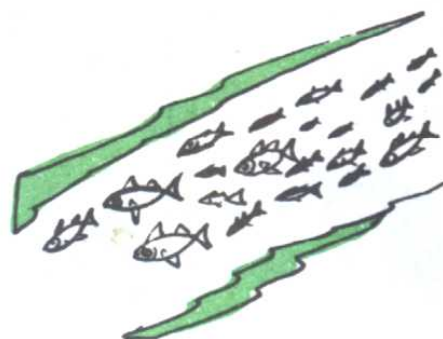
隐鱼生活在深海里，它们经常躲在海参体内睡大觉，饿了就钻出来找小虾等甲壳动物充饥，吃饱了又回到安乐窝里。有时一条海参体腔里钻进好几条隐鱼，把海参的肚子胀得鼓鼓的。



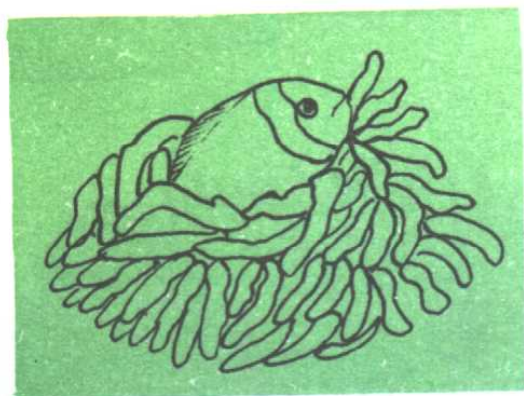


结群活动的小鱼

好多弱小的鱼习惯于结成大群游动, 一群鱼几乎全是同一种类和同样大小, 它们保持整齐的队形, 跟着最前面的鱼游。这些鱼很多都有十分鲜明或艳丽的外表, 敌人会被它们流动的线条和闪烁的形状搞得眼花缭乱, 很难将注意力集中在一条鱼身上。即使敌人向鱼群进攻, 它所能吃掉的鱼数目也有限。如果外围的鱼被吃, 附近的鱼一逃, 其他鱼也都跟着跑掉了。

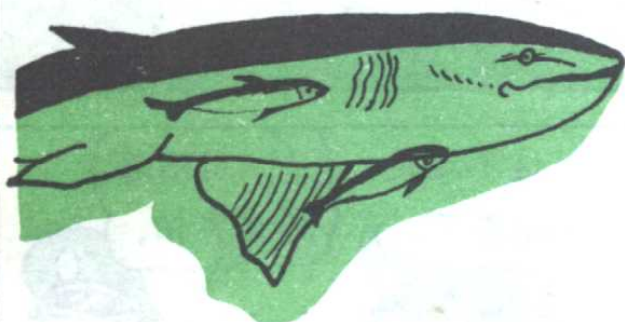


靠强者保护的小鱼



双锯鱼

海底有一种样子很像菊花的动物，叫海葵。它们像花瓣一样的触手能放出有毒物质，如果鱼游进去，就会成为海葵的美餐。但是一种不够 10 厘米长的双锯鱼却和海葵是好朋友，海葵的触手对它们不起作用，它们一遇到危险，立刻逃进海葵的触手中间，这样就安全了。

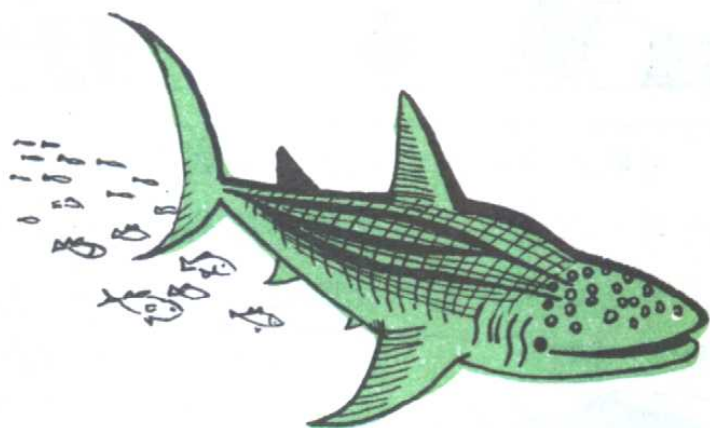


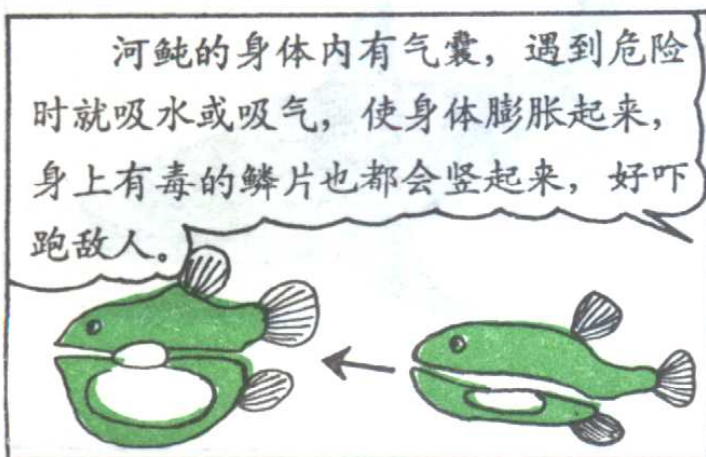
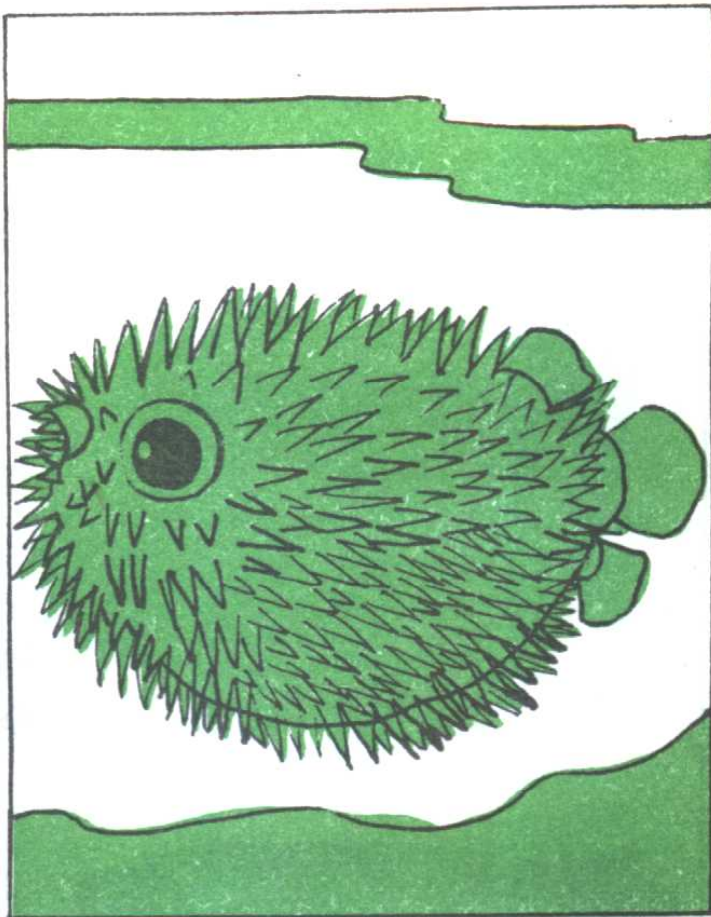
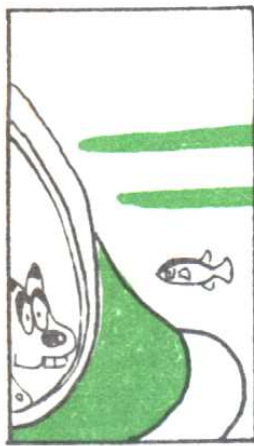
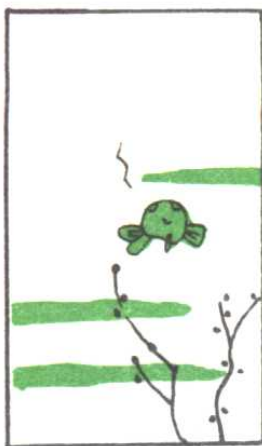
鲫鱼

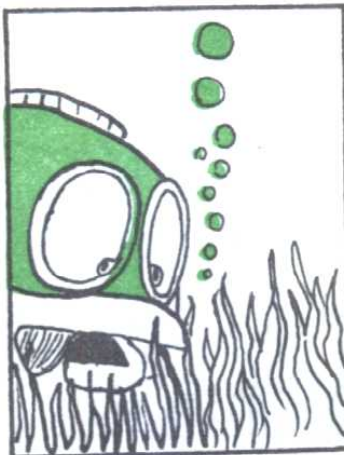
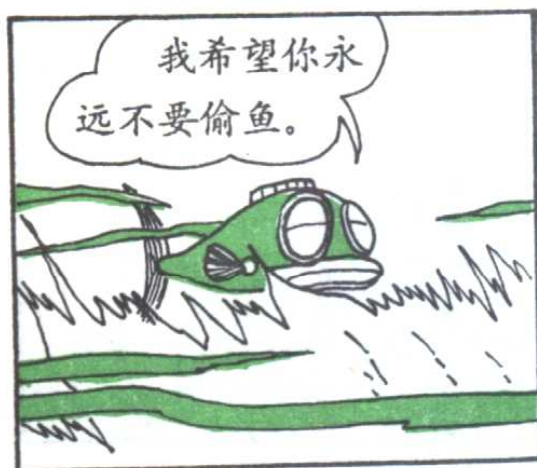
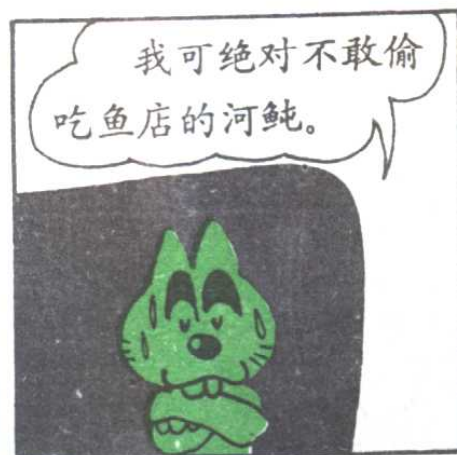
鲫鱼被人们称为免费旅行家，它的头上有一个吸盘，经常吸在鲨鱼等大型鱼类身上四处旅行。它有时从鲨鱼身上下来和鲨鱼抢食物吃，奇怪的是鲨鱼从不伤害鲫鱼。鲫鱼吸在鲨鱼身上旅行，当然谁也不敢来伤害它了。

鲹鱼

跟在大型鱼身后游也是一种保护自己的好办法。小小的鲹鱼经常跟在巨大的鲸鲨后面游，这样虽然有点儿狐假虎威的味道，但是敌人却不敢来碰它们。







会发电的鱼

有些鱼类会发电，它们身上有非常神奇的发电器官，构造和蓄电池差不多，它们发出的电有

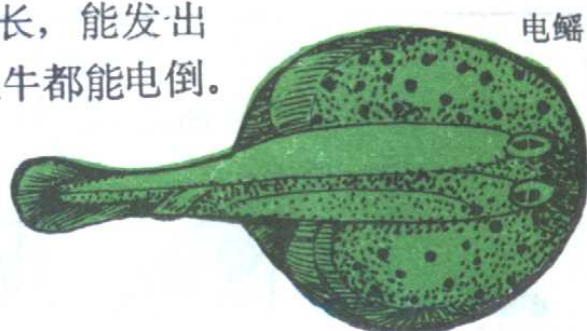
的非常强，达到几百伏，完全可以把人电昏或电死。这些鱼类发电主要是为了捕获食物和对付敌人。



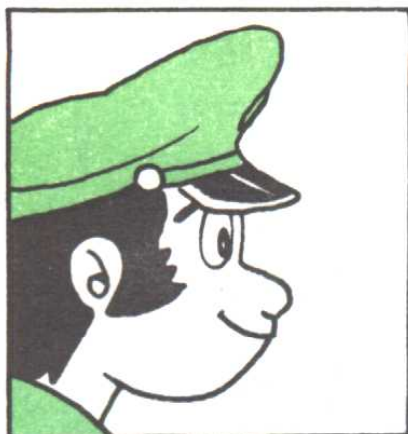
电鳗大的有2米多长，能发出达800伏的电，据说连牛都能电倒。

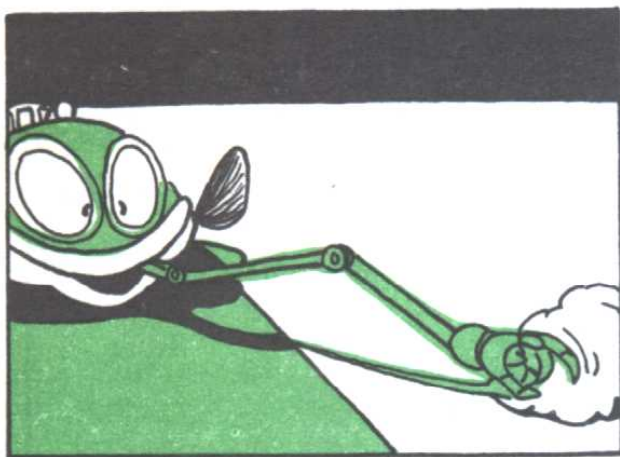
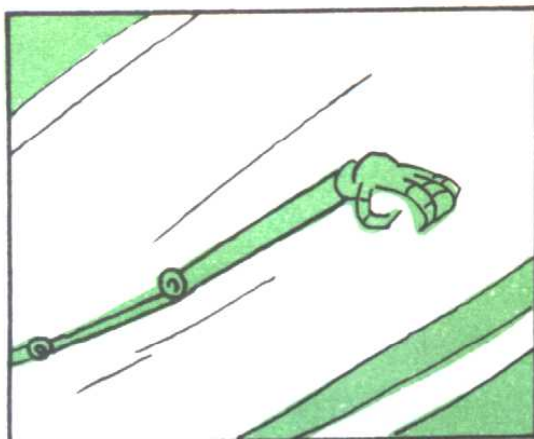
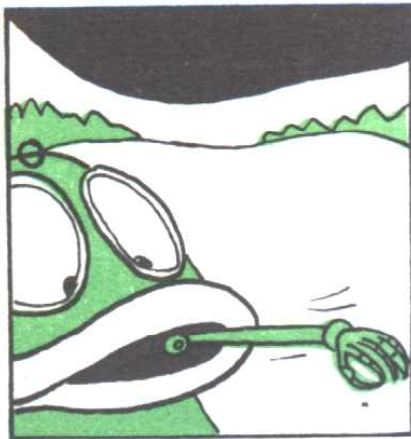
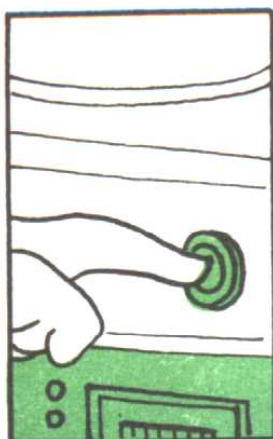


电鲶生活在非洲的河流里，能发出400伏的电。



电鳐生活在海里，能发出70多伏的电。





比目鱼平常都是侧卧在海底沙子上, 朝下的一侧颜色比较浅, 朝上有眼睛的一侧颜色与周围环境十分接近, 这样不容易被敌人发现。



鱼类的保护色

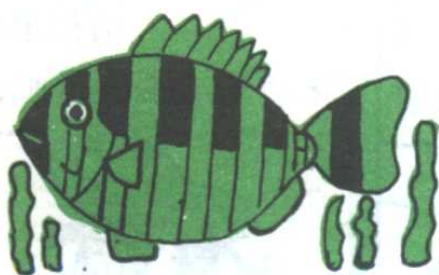
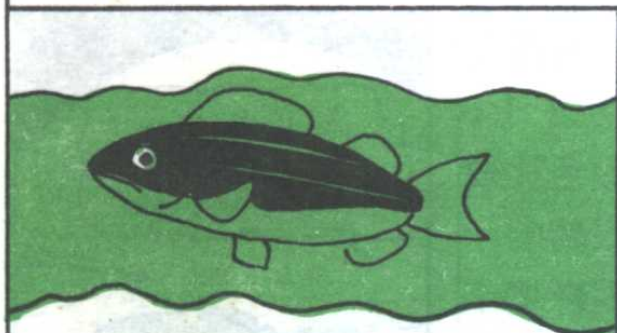
生活在海底的比目鱼根据海底的颜色来变化自己身体的颜色，当它们从深颜色沙子游到浅颜色沙子上时，身体的颜色也会变浅，这对保护它们自己和捕捉食物非常有利。一般鱼背部的颜色较暗，腹部的颜色较淡，这是因为背部受光，腹部在阴影中，只有这样，它们在水中游泳时才不容易被发现。

在湖面和海面成群游泳的

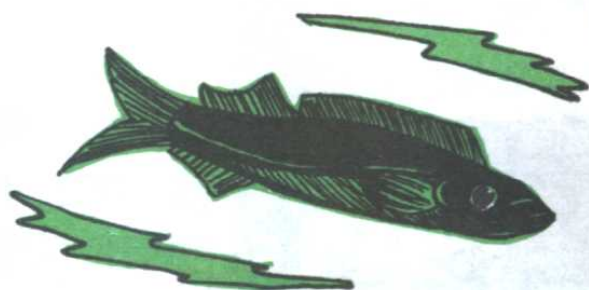
鱼，很多都带有纵条纹，生活在水草中或礁石中的鱼通常有横条纹，如果环境色彩很丰富，鱼的身体上往往有五彩缤纷的斑纹，这样当它们隐藏在水草海藻中时，才不容易暴露。

有些鱼只在夜间活动，它们身体的颜色是黑色的，这样比较安全。

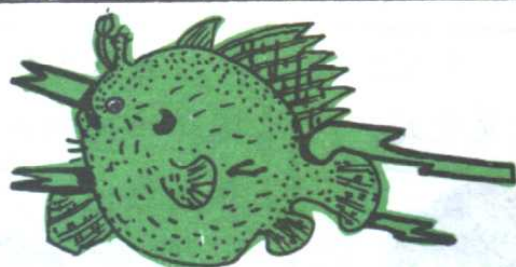
也有些鱼自我保护的本领更强，它们不但有保护色，形状和周围的环境也很像，简直让人分辨不出来。



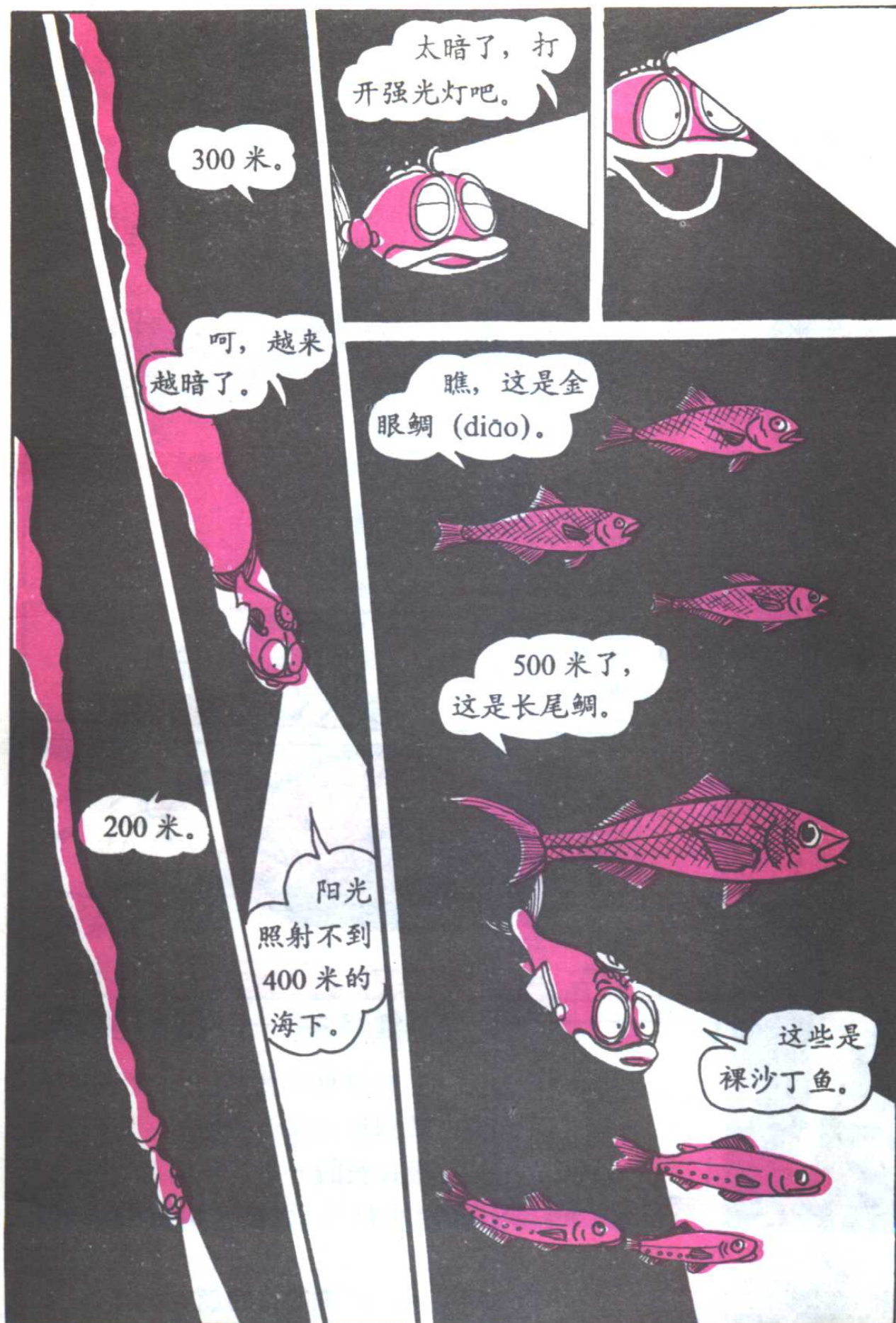
身上带有条纹好像穿上了一件迷彩服，敌人很难发现它们。

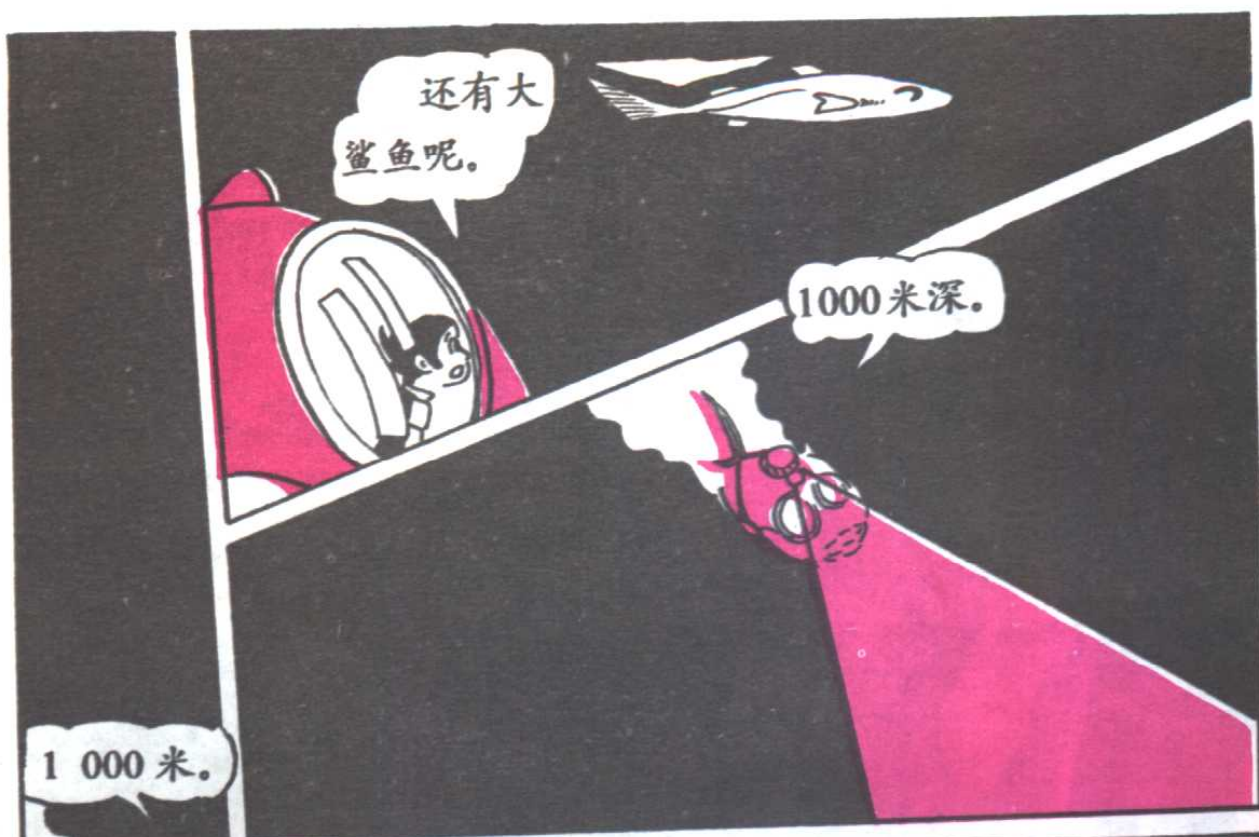


它们像侠客穿着黑色的“夜行衣”一样，夜间在浅海游动。



躄 (bì) 鱼的体色和模样都和它周围的褐藻很相像。

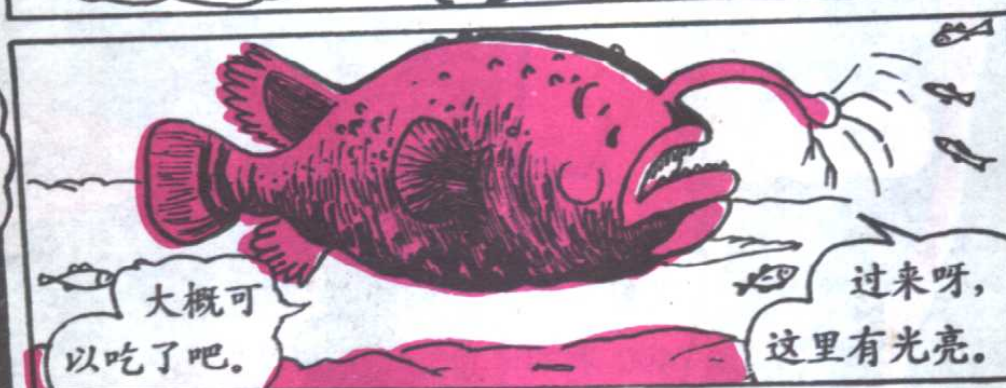




1 000 米。



这么深的地方也有鱼吗?



深海渔夫——提灯鲛

深海里食物稀少，捕食不容易，提灯鲛却有自己的绝招，它的背鳍演变成长长的一条。顶端有一盏会发光的“小灯”，引诱来附近的小鱼之后，它把大嘴一张，小鱼随着水流进到嘴里，鲛的目的就达到了。



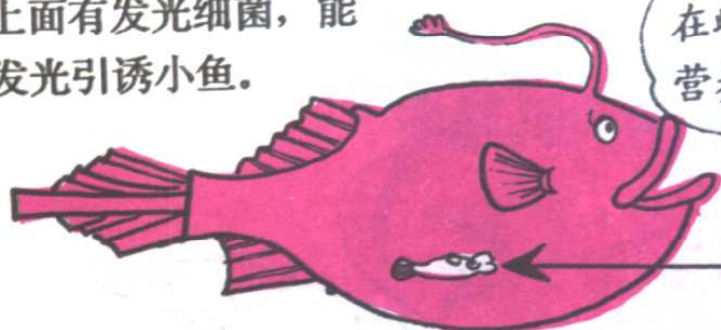
哎呀，小
鱼被吃掉了。



鮟鱇鱼一般都居住在深
海，它们不善于游泳，常在
水底爬行，行动迟缓。捕食
时它们张开大口静伏
在泥沙海底，把小
鱼小虾引诱过来，
一口就吞掉。



这盏小灯是由背鳍变化来的，
上面有发光细菌，能
发光引诱小鱼。



雌鱼 60 厘米长

雄鮟鱇鱼长得特别小，附
在雌鱼身上，从雌鱼身上吸取
营养，一辈子都不离开。



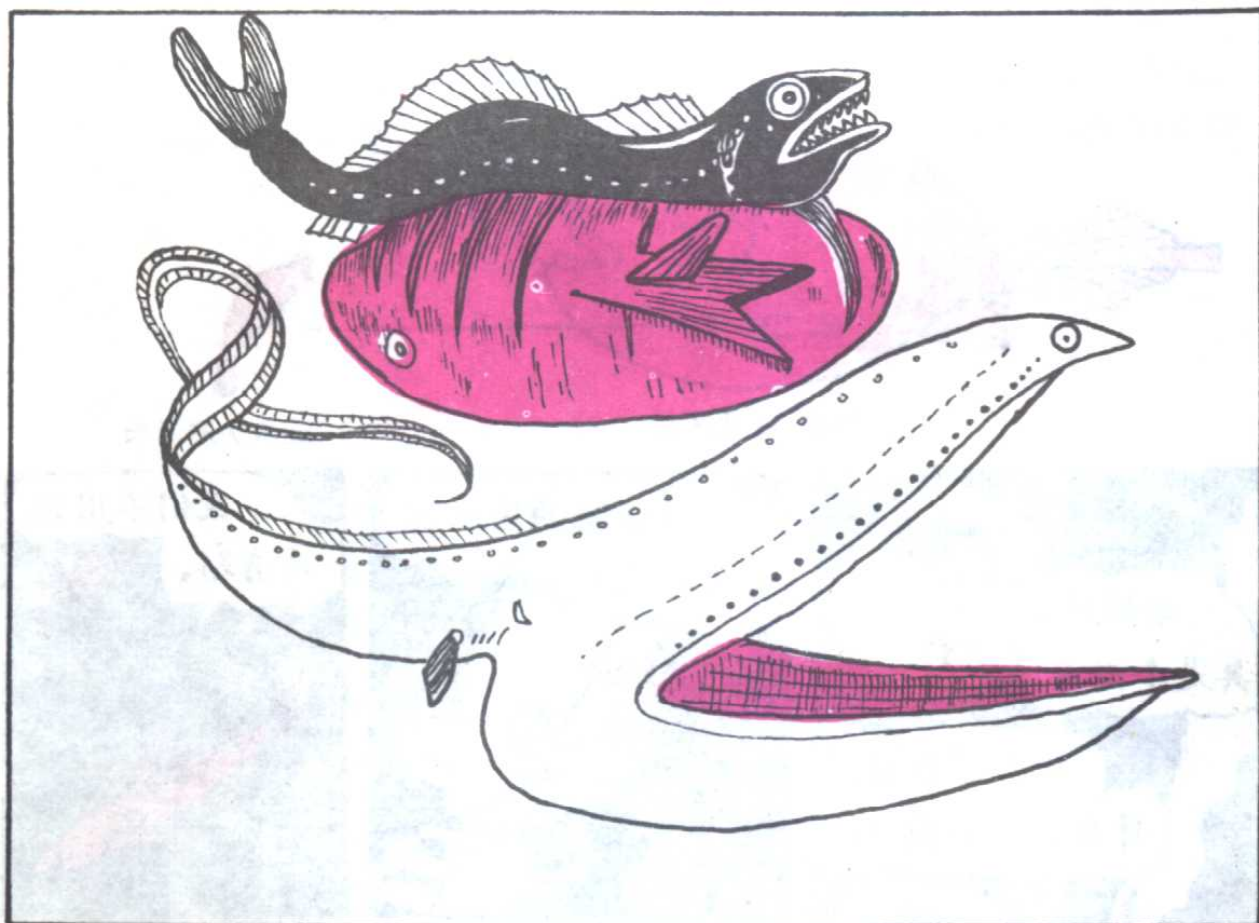
雄鱼 2 厘米长



海洋深处的食物相当少，深海鱼经常是将能找到的东西都吃掉了，所以有的深海鱼嘴大得出奇。



总之，深海鱼大都是奇形怪状的，有的鱼肚子比身体大一倍。



在 8 000 米深的地方，还有深海鱼存在呢。

好了，现在返航。

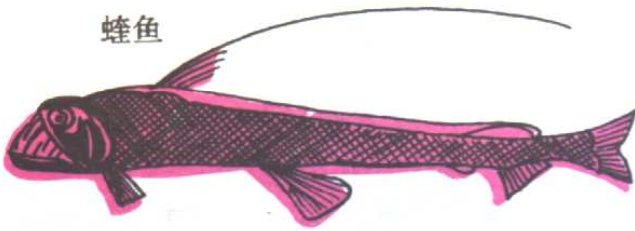


再见吧，黑暗的世界。

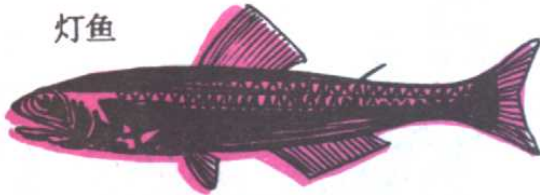


奇形怪状的深海鱼

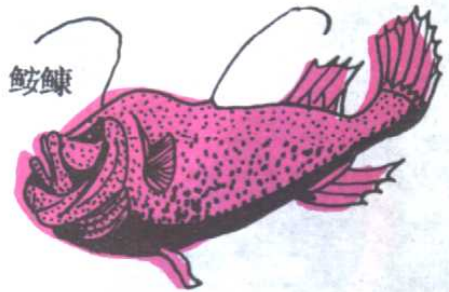
蝰鱼



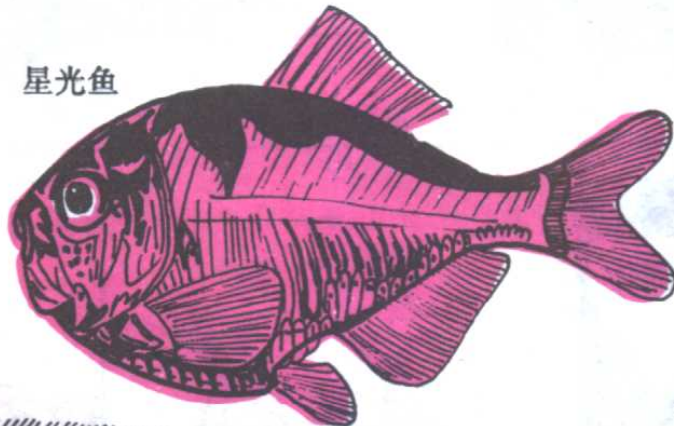
灯鱼



鮟鱇



星光鱼



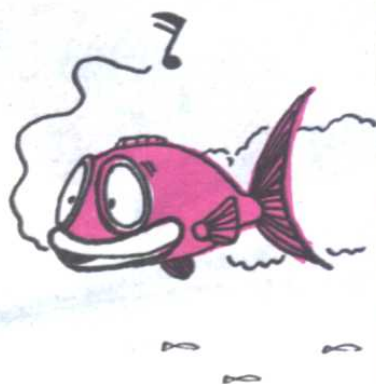
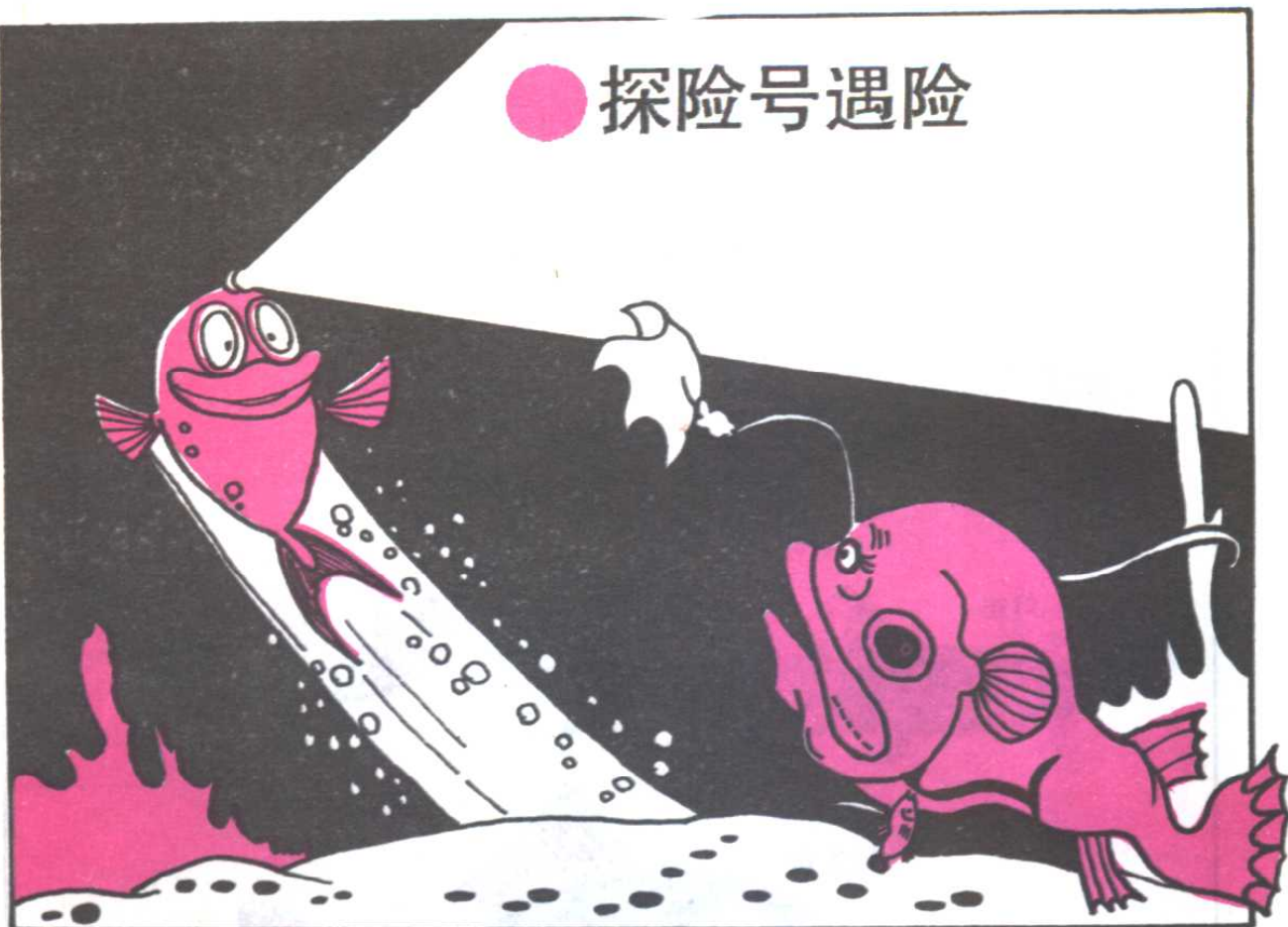
吞鳗

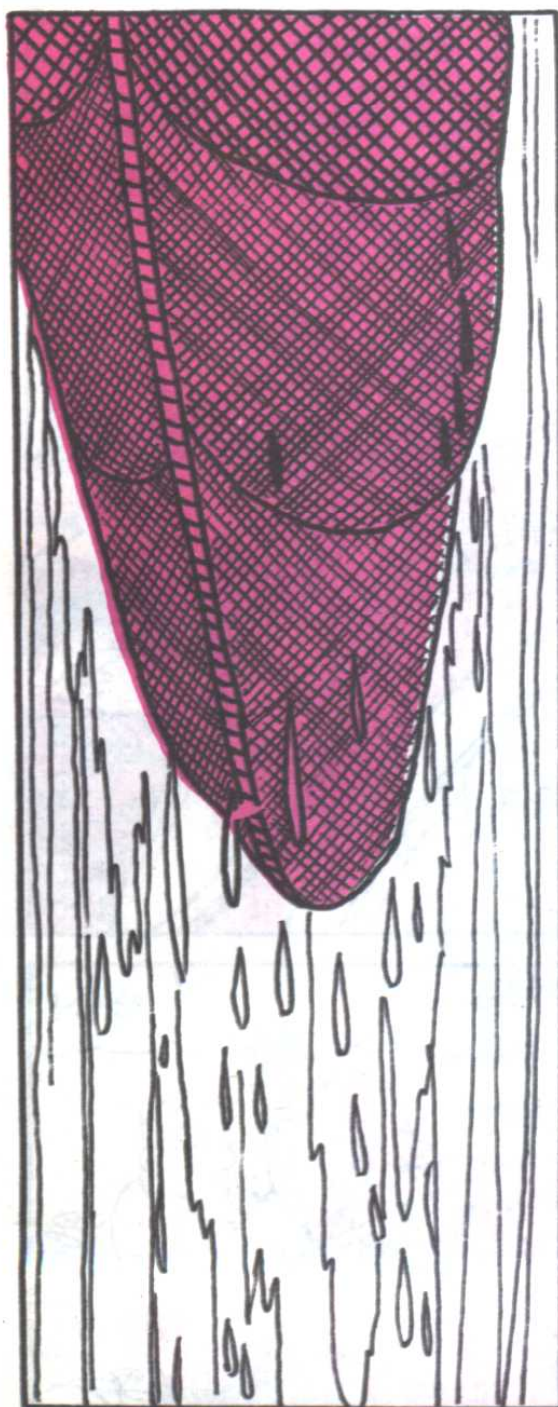
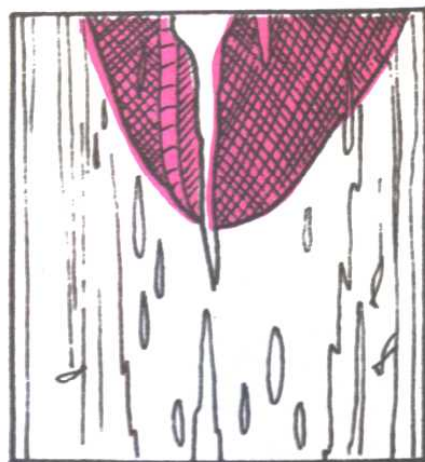


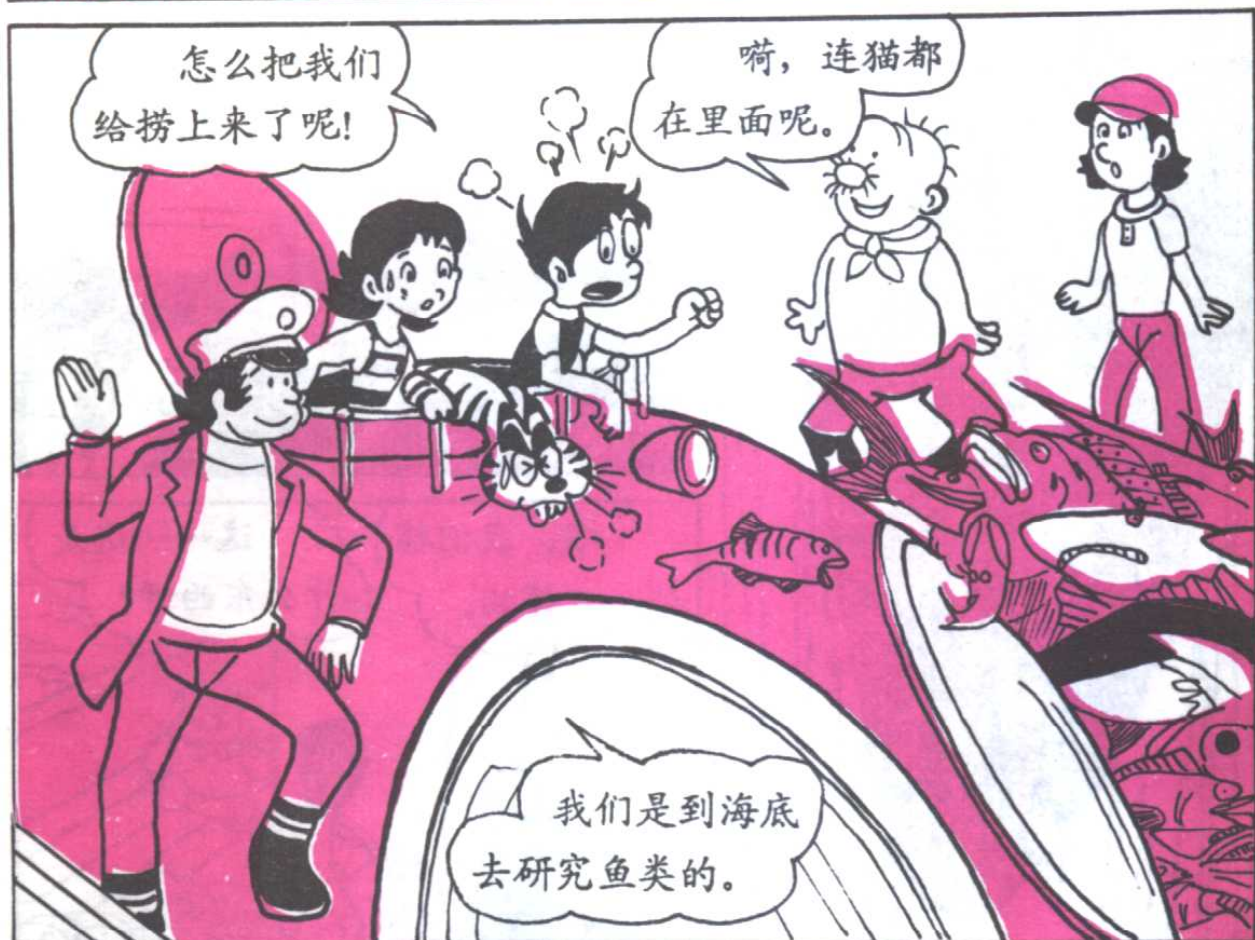
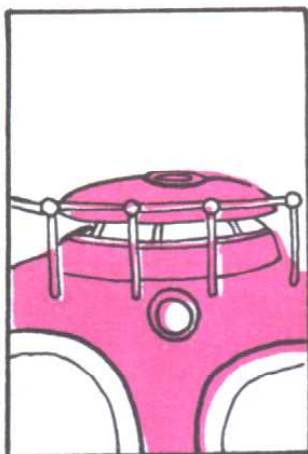
长尾鱼

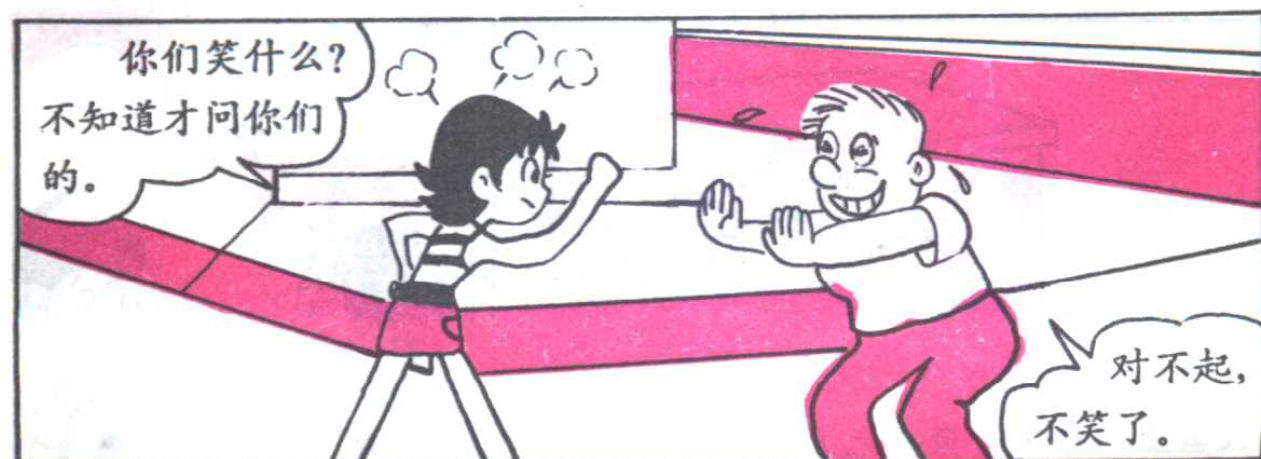


● 探险号遇险



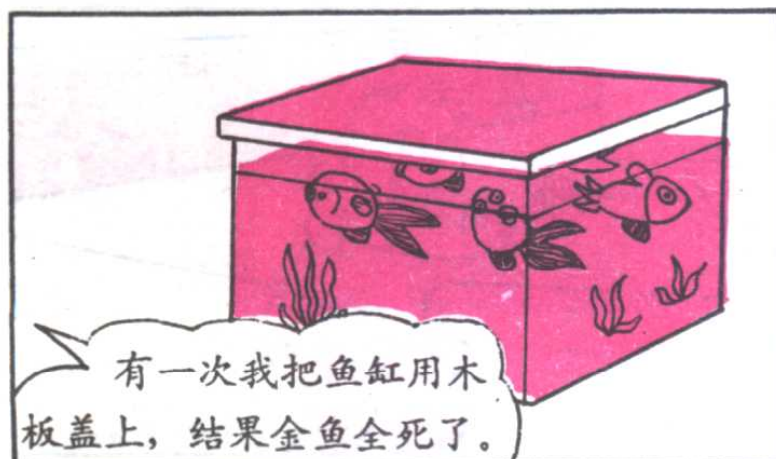


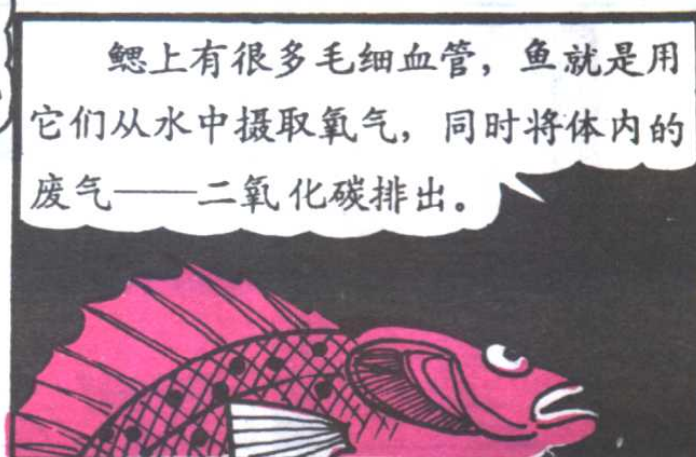
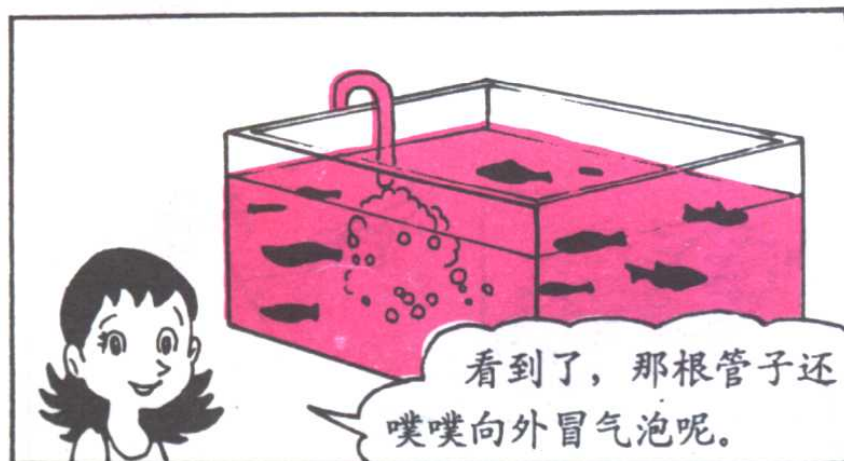






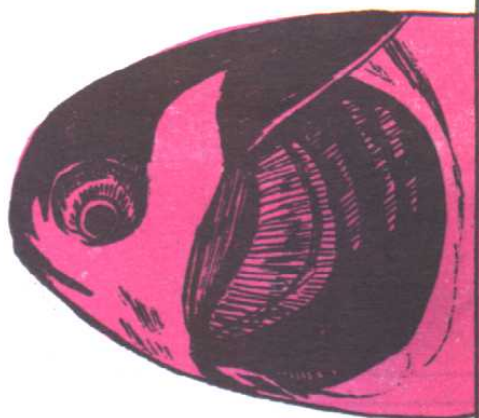
回到家里一看——



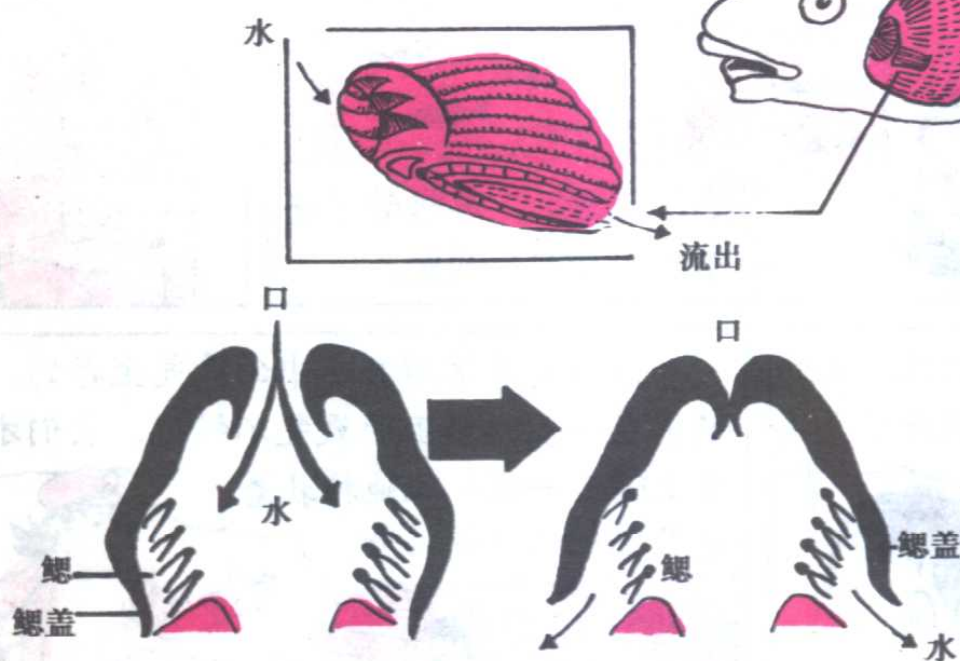


鱼鳃的秘密

生物离开氧气就都不能生存。人类是用肺直接从空气中吸取氧气的。生活在水中的鱼类不能直接吸空气中的氧，它们是靠鳃吸取溶解在水中的氧而生存的，鳃的作用和肺差不多，能把氧从水中吸出来，再输送到血液里。



鲫鱼的鳃



水进入口里时，鳃盖关闭。从口里进去的水，经过鳃盖流出来。





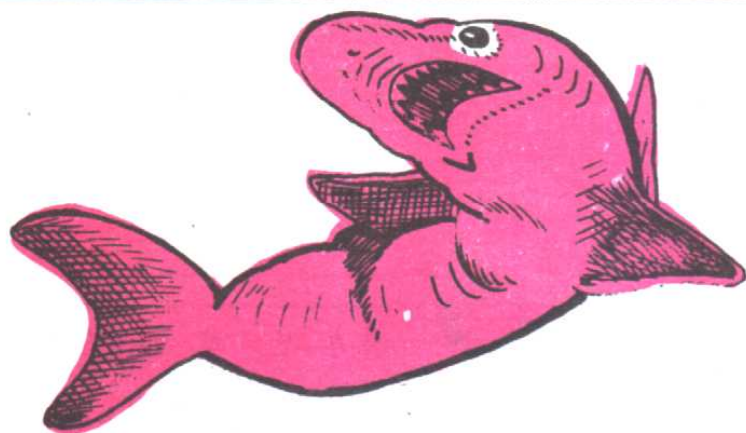
会用肠子呼吸的泥鳅

泥鳅的肠子像一条直管子，
肠壁很薄，上面充满微血管，能
用来进行呼吸。在夏天气温高或
水中氧气不足时，泥鳅游到水
面，用嘴巴将空气吞进肠子里，
就可以用肠壁呼吸了。





鱼类的武器



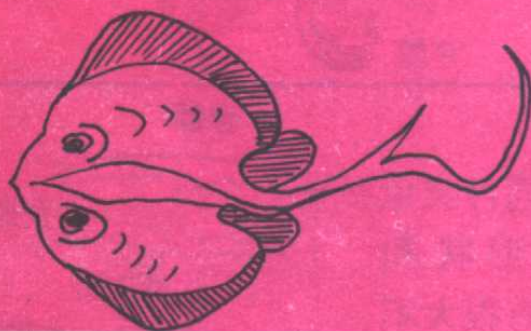
噬 (shì) 人鲨的三角形牙齿十分尖利，边缘上还长着细小的锯齿，是十分厉害的捕食武器。



旗鱼又尖又长的吻是强有力的攻击武器，不但可以刺杀其他的鱼，还能穿透1尺多厚的木船板。据说发生过军舰被旗鱼攻击的事，连钢板都被刺穿了。



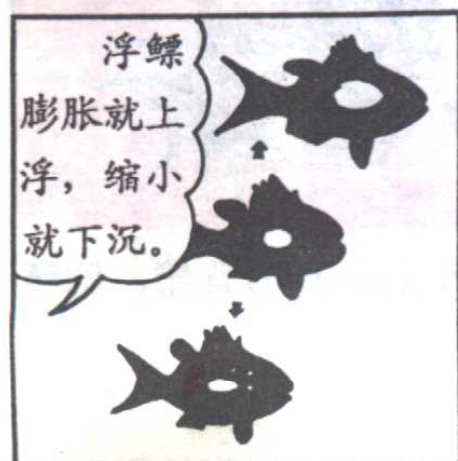
河鲀的肉味鲜美，但是它的内脏、眼睛、血液、鳃和皮肤里却含有一种毒素，只要0.5—1毫克的这种毒素就会使人中毒而死。



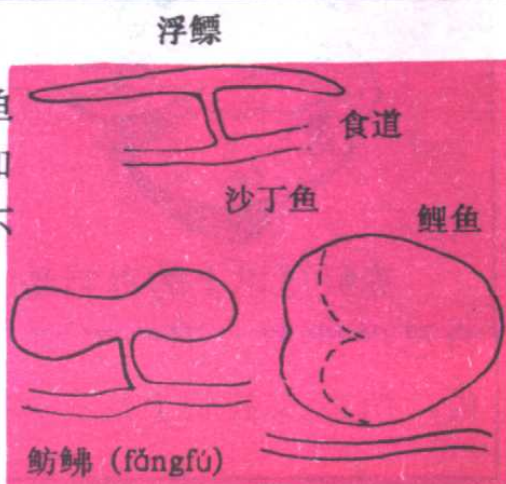
赤魮尾巴上的毒刺是它保护自己的武器，因为毒刺上有锯齿，所以人被刺上后很难拔出。



蓑鲉 (yóu) 的背鳍、胸鳍和腹鳍上都有毒刺，真让人连碰都不敢碰。

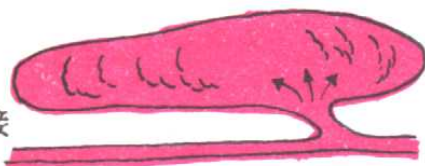


不同种类鱼浮鳔的形状和构造也有很大不同。

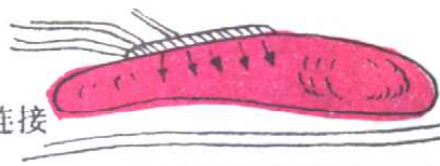


浮鳔的构造有两种，一种是浮鳔连在食道，空气从鱼嘴直接进来，大麻哈鱼、鲤鱼、沙丁鱼和鳗鱼等都是这样；还有一种是浮鳔与食道不连接，而是将血液中的氧气输送到浮鳔中，用来调节空气量，鳕（xuě）鱼、河鲀和鲈（lú）鱼等都是这样。

与食道连接



与食道不连接

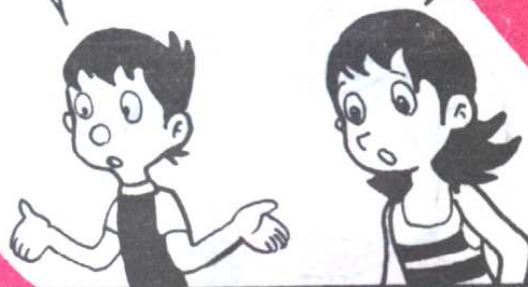


肺鱼的浮鳔是一个例外。肺鱼除了能用鳃在水中呼吸，还能从嘴直接吸进空气，经过肠子到浮鳔里，它们的浮鳔构造很像陆地上动物的肺。



肺鱼

原来鱼能沉能浮，真是太全是因为有鱼鳔啊！有意思了！



鱼类身体的比重和水差不多，尾巴和鳍动一动就能在水中游来游去。



鳐鱼和鲨鱼等软骨鱼都没有浮鳔。



鲨鱼

我们没有鱼鳔。



鳐鱼

这么说，人类要是有了鳃和浮鳔，也能像鱼一样生活在水里了……



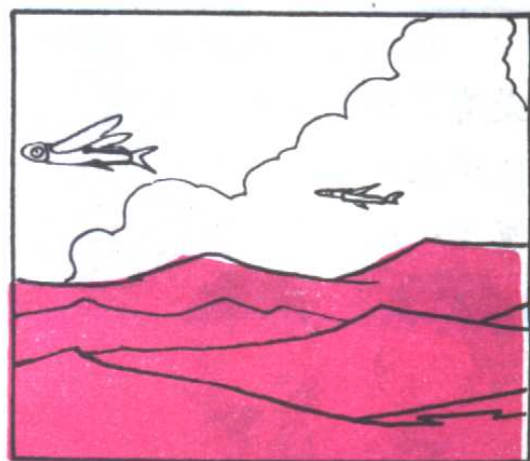
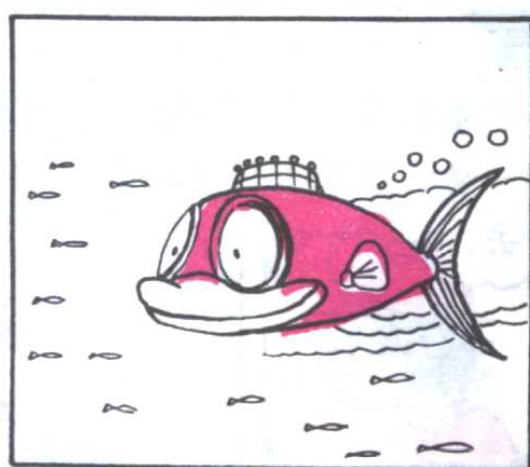
小英人鱼



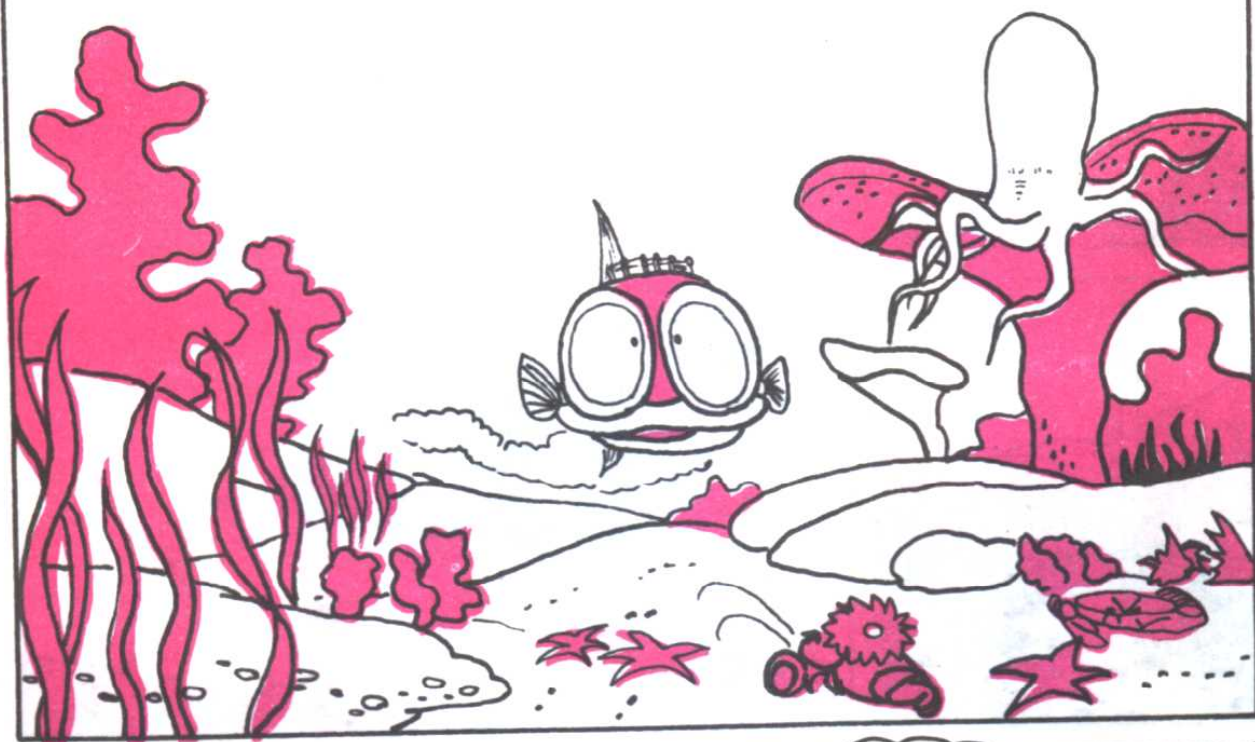
那样我吃鱼可就不费事了。



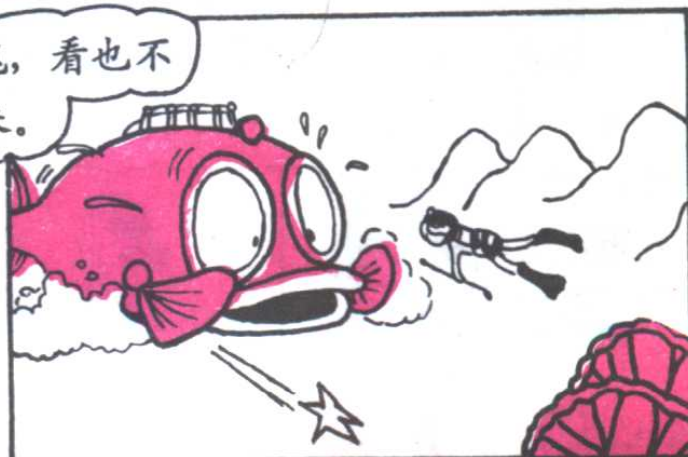
猫鱼

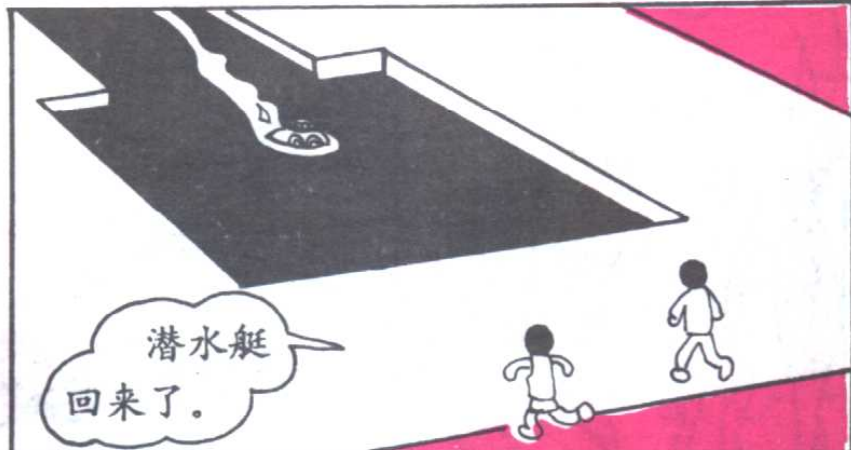
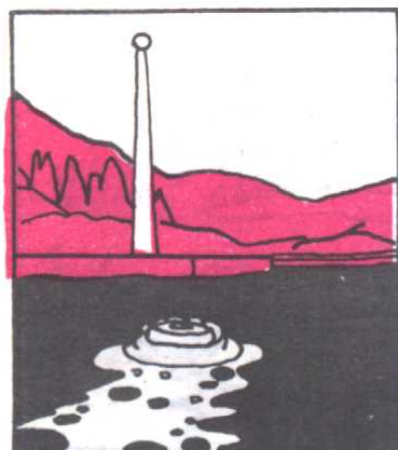
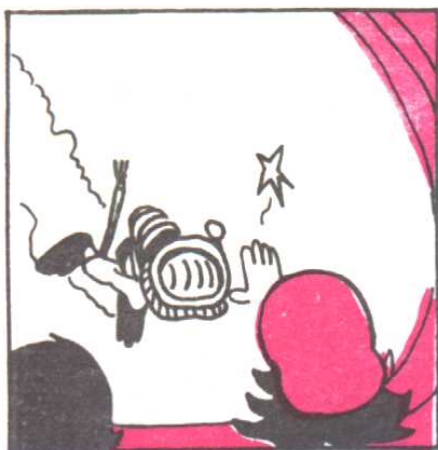


● 鱼身体的秘密



水中生物不都是鱼







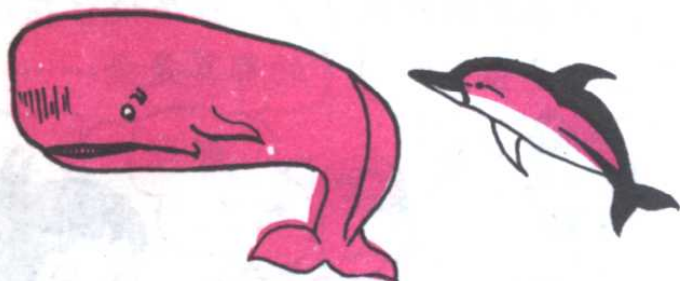
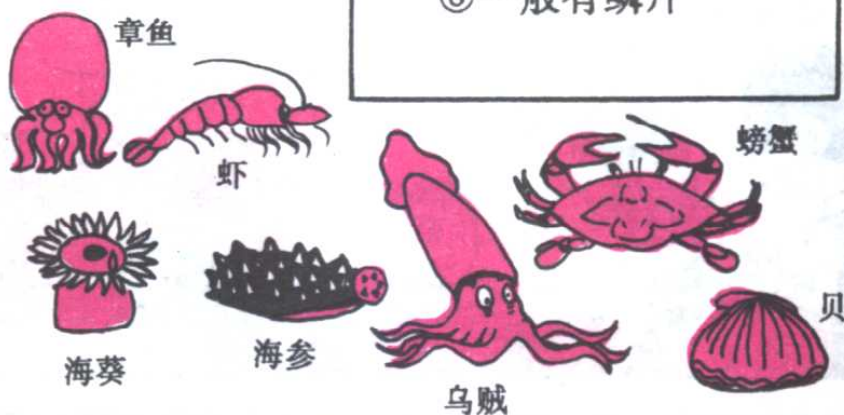
这张表里写的是鱼类的特征。不全具备这些特征的水中生物都不是鱼。



鱼类的特征

- ①居住在水中
- ②有脊椎
- ③用鳃呼吸
- ④卵生
- ⑤体温随环境变化
- ⑥一般有鳞片

生活在水中的虾、蟹和乌贼等都没有脊椎，所以不属于鱼类。

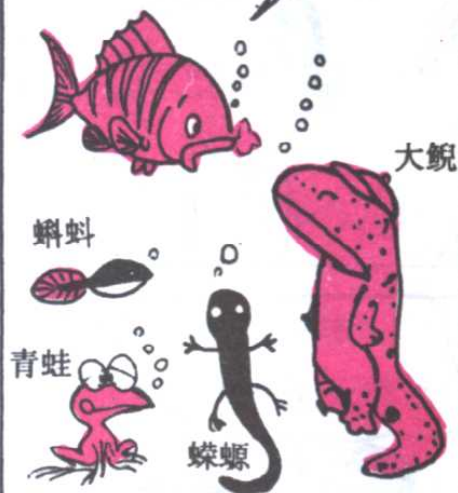


海豚和鲸鱼符合条件①和②，但它们不用鳃呼吸，并且，它们是胎生动物，鱼类是卵生的。

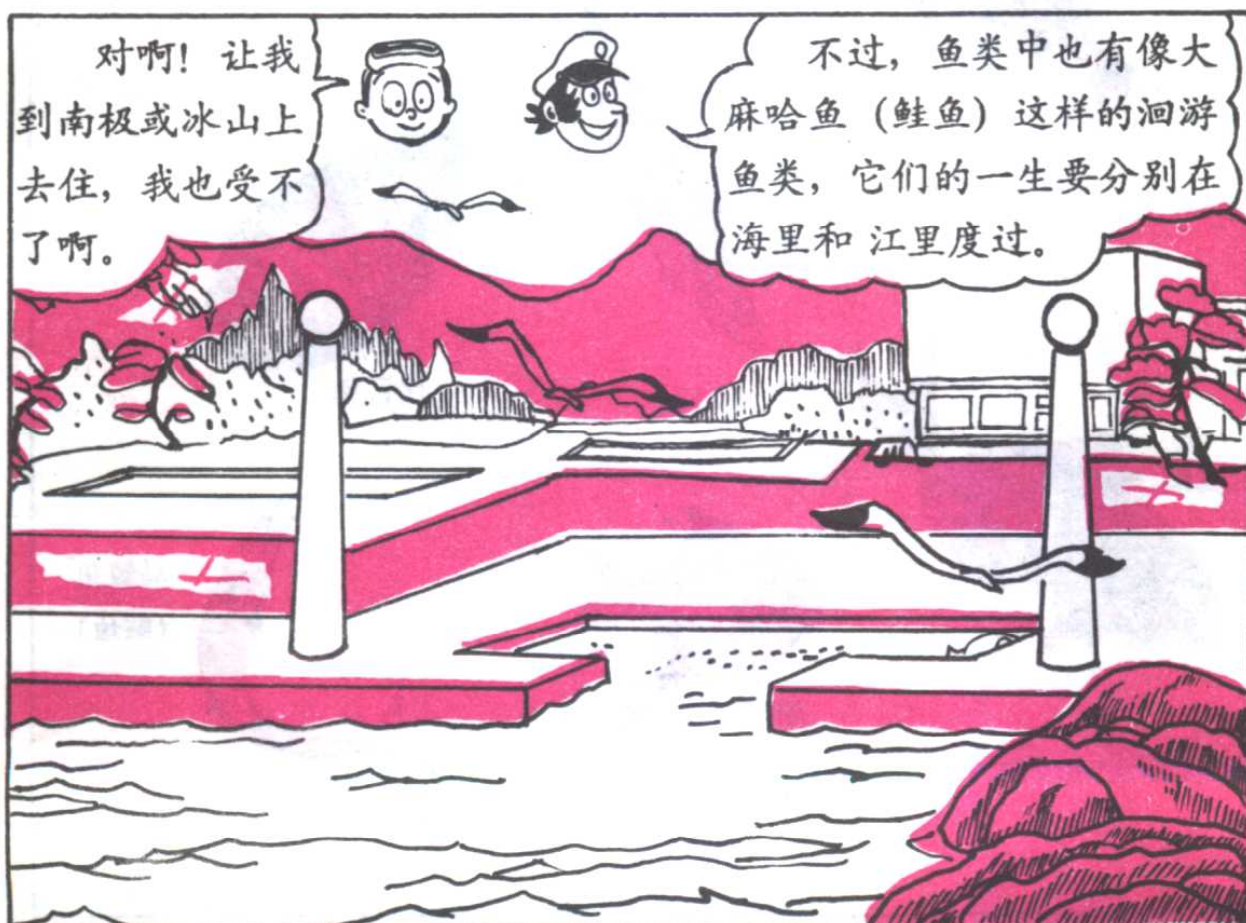
鱼类的体温能随水温变化，海狮的体温是恒定的，所以它们也不是鱼类。



你们是两栖类，不是鱼类。



两栖类的青蛙、蝾螈和大鲵（娃娃鱼）都没有鳞，所以不算鱼类。但鲑鱼是鱼类。



常见的海鱼

大黄鱼



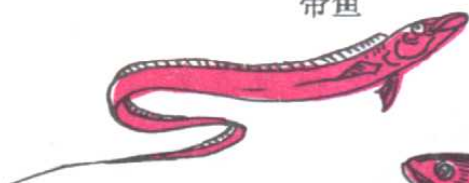
沙丁鱼



鳓鱼



带鱼



鳕鱼



鲱鱼



小黄鱼



鲑鱼



比目鱼



真鲷



鲳鱼



马鲛鱼
(鲅鱼)

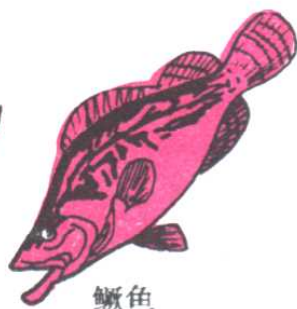


常见的淡水鱼

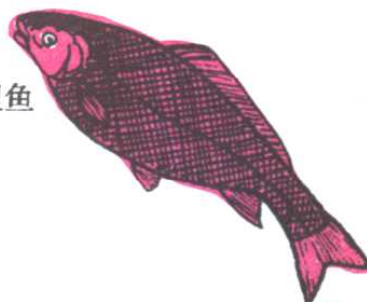
鲢鱼



鳊鱼



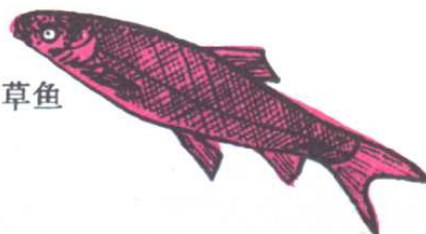
鲤鱼



鲫鱼



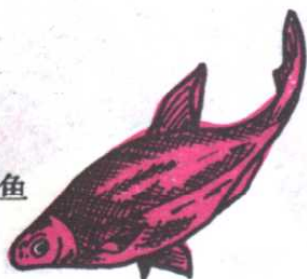
草鱼



鲶鱼



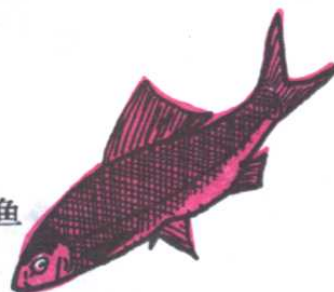
鳊鱼



鲈鱼



鲮鱼



泥鳅



鳙鱼

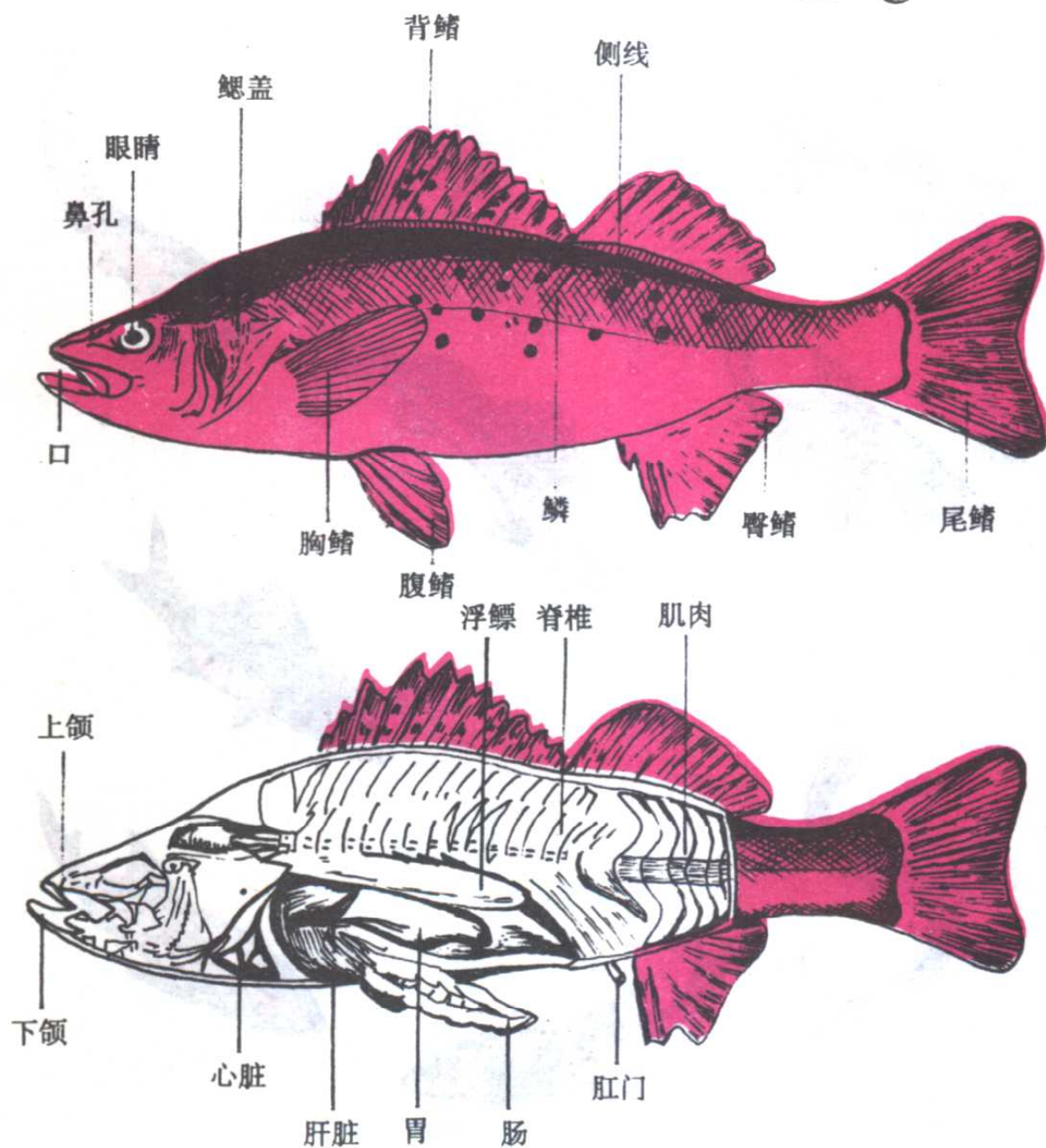


青鱼

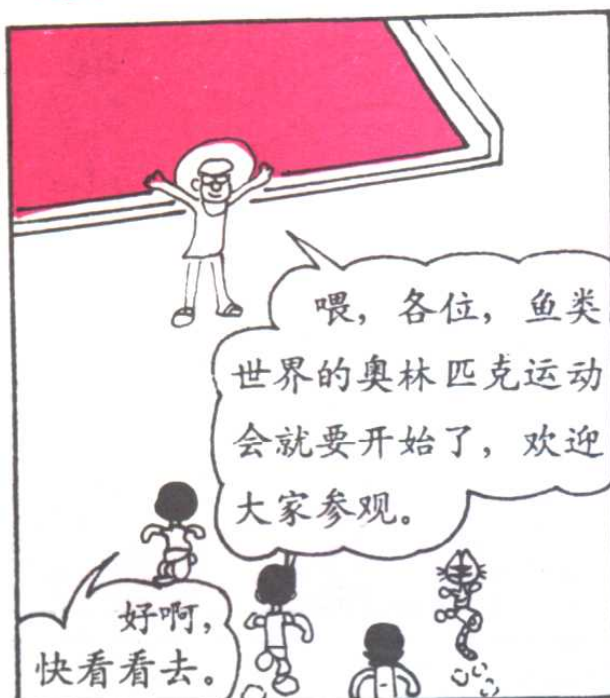


鱼类身体的特征

因为鱼类是生活在水中的动物，所以它们身体中有许多构造和陆地上的动物根本不一样。我们以鲈鱼为例来观察一下。



● 鱼类游泳比赛



长有怪鳍的鱼

魴鲂 (fǎngfú) 胸鳍的一部分变成3根筋，能用来寻找沙底的食物。



鲫鱼的背鳍变成吸盘，可以吸附在大鱼肚子上或船底周游世界。



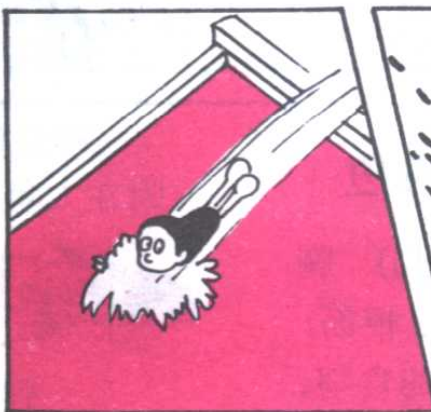
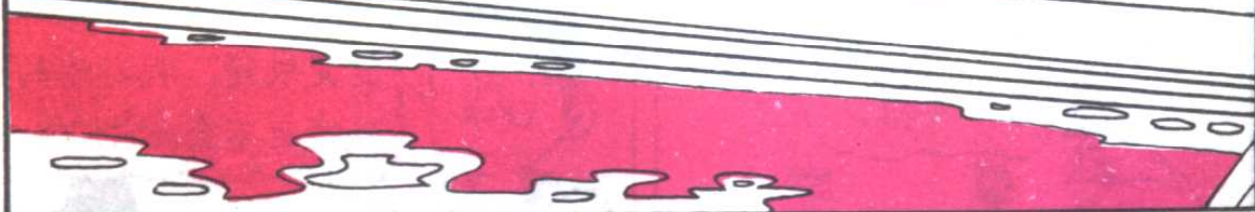
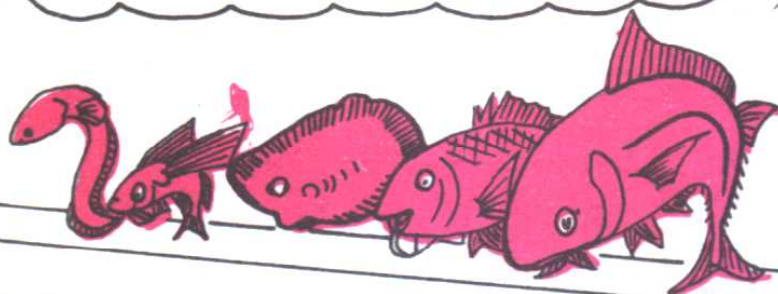
弹涂鱼胸鳍的肌肉很发达，能前后摆动，变得像脚一样，可以在地上爬行。



难道我还会输给这些鱼吗？



第1跑道：金枪鱼；第2跑道：鲷 (diào) 鱼；第3跑道：鲹鱼；第4跑道：飞鱼；第5跑道：鳗鲡；第6跑道：阿海。



小英别光跟着阿海喊加油，还是过来看看这次运动会的主角——鱼类是怎样游泳的吧。

阿海，加油！
阿海，加油！

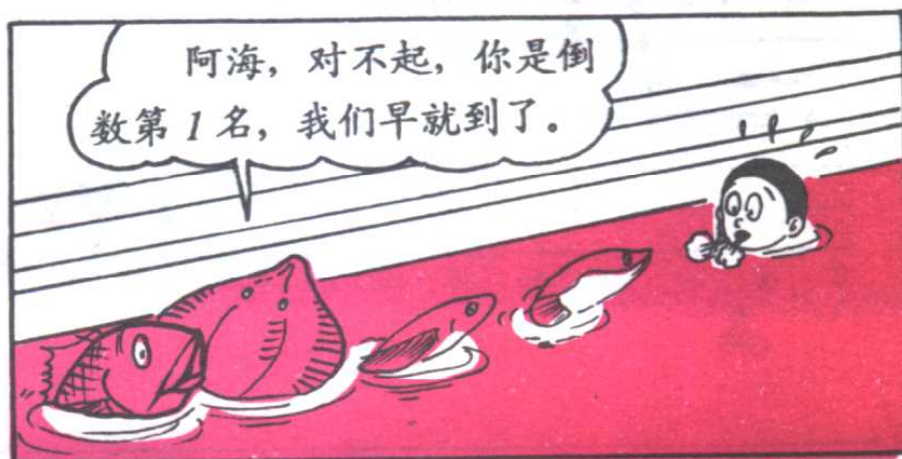
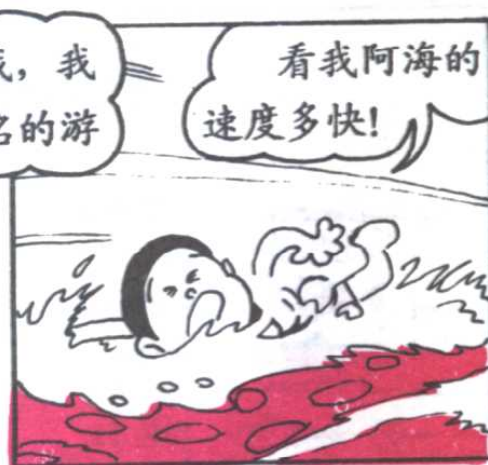


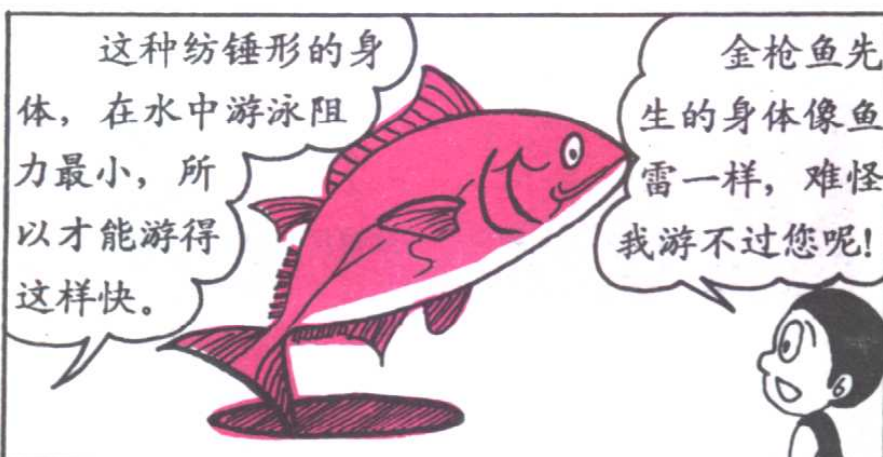
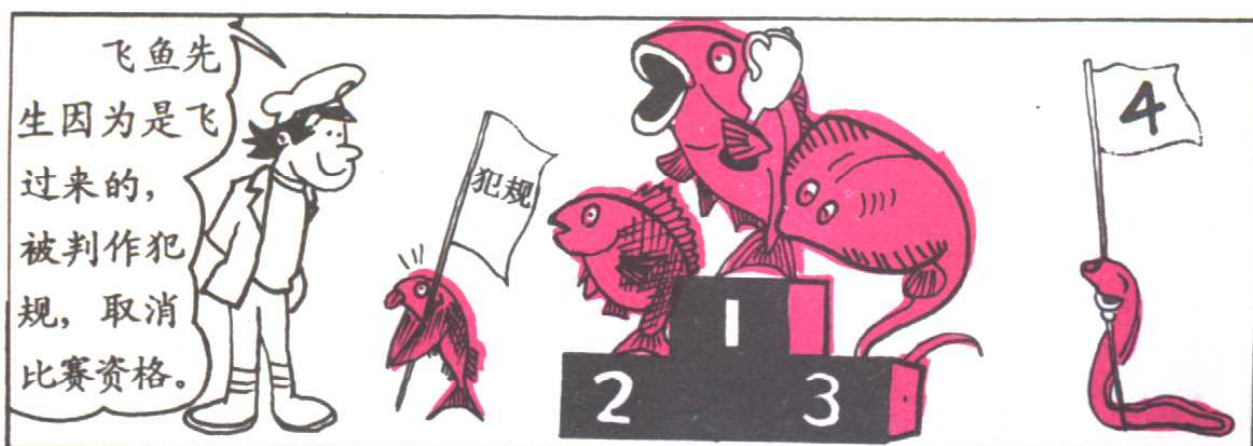
哎呀，原来鱼类游泳的方式还各不相同呢！



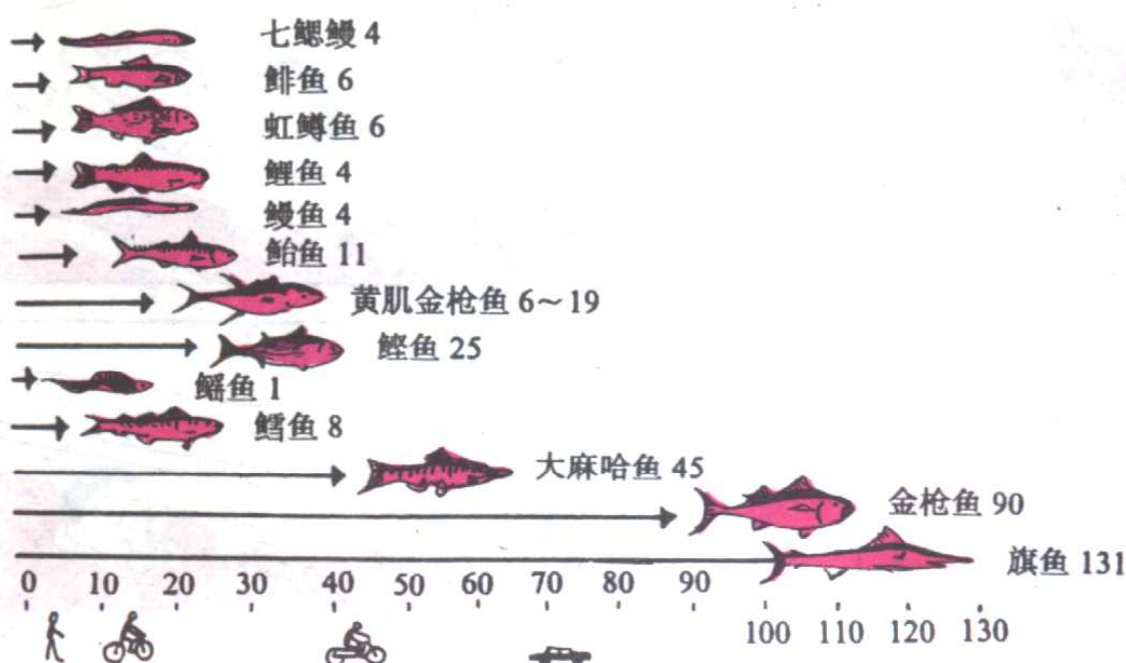
鱼类的游泳方式

鱼类的游泳速度与它们的身体形状和鳍有关系。身体形状呈纺锤形的金枪鱼和鲚(jūn)鱼，只要迅速地摆动尾鳍就可以游动得很快，它们是这场比赛的冠军。扭曲着细长身体前进的鳗鱼，游泳的速度最慢。

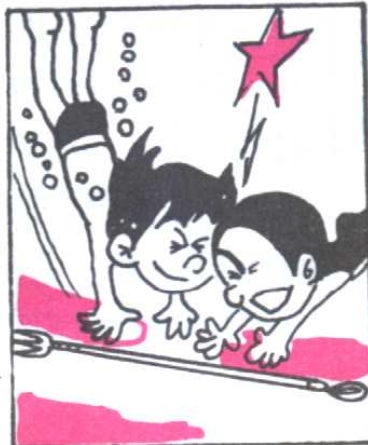
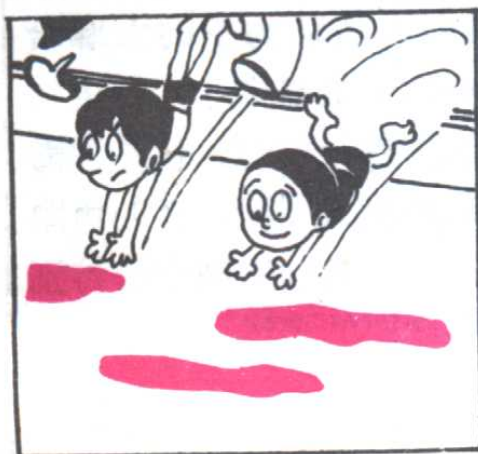
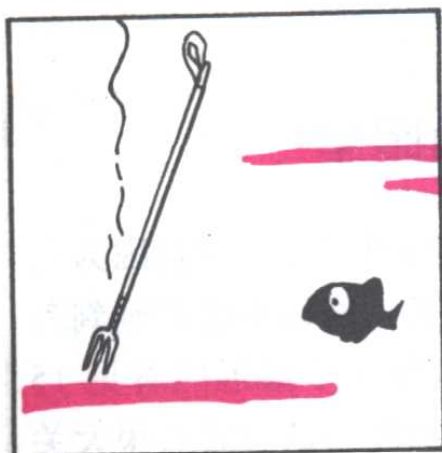


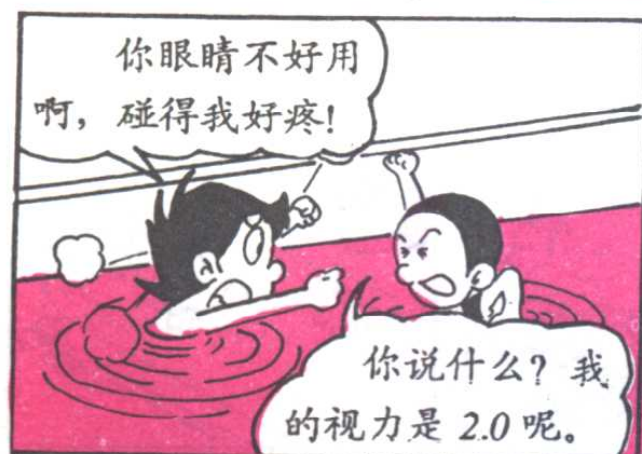
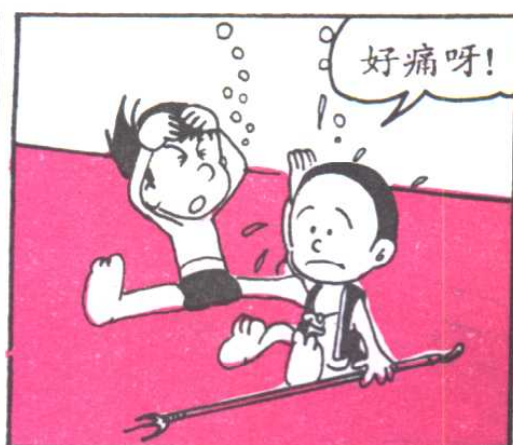
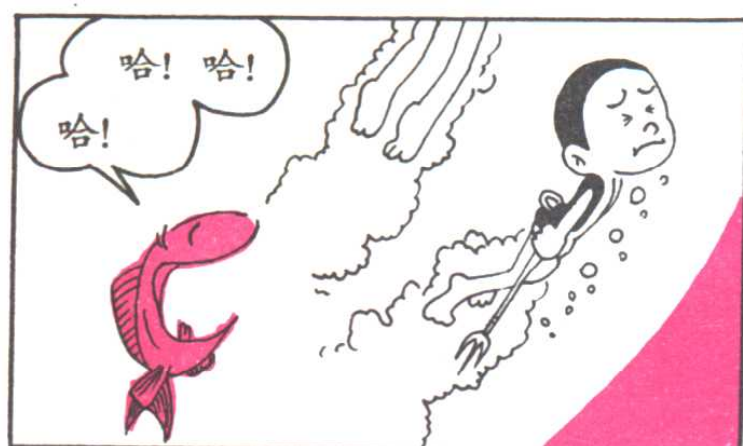


鱼的速度比较 (公里/小时)



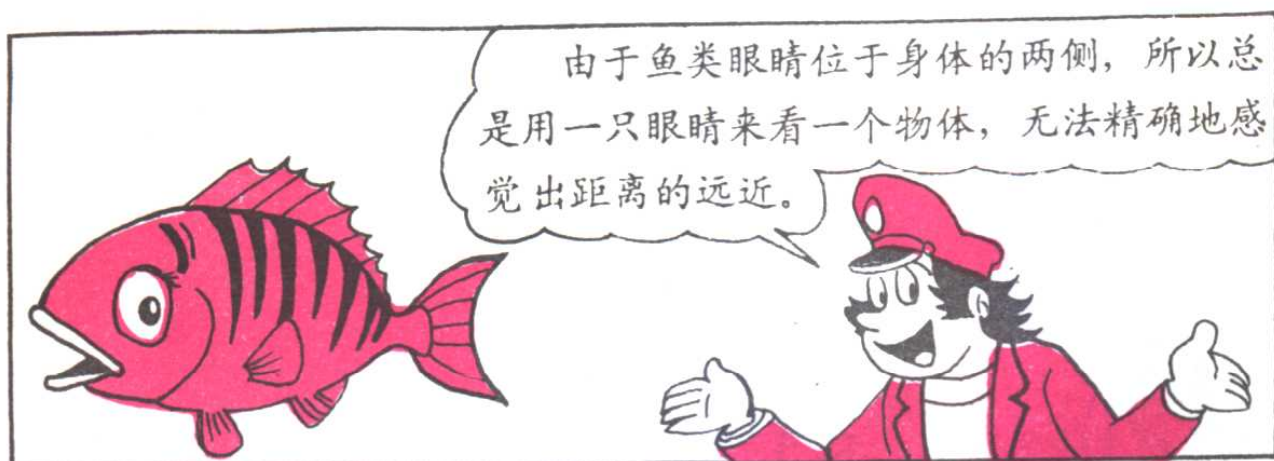
●近视眼和顺风耳的鱼类



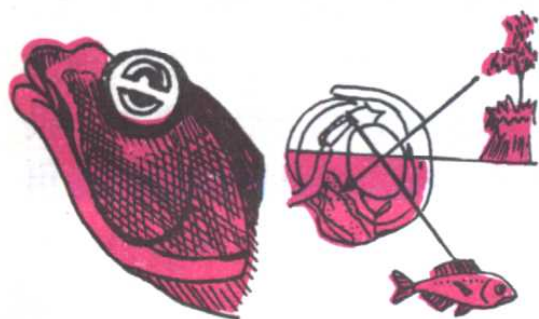


鱼的眼睛

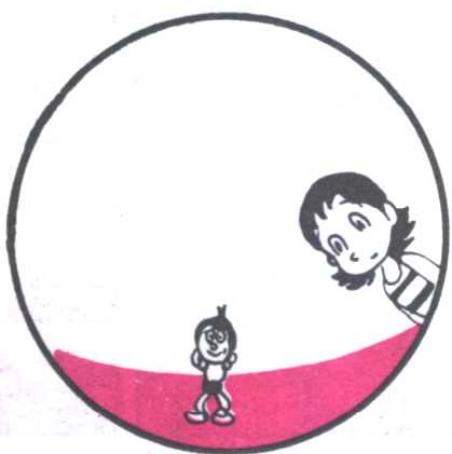
鱼眼的构造和人眼差不多, 但是因为它们的眼睛长在头的两旁, 所以不能准确判断所看物体的距离。鱼在水中最远能看见 15 米远的东西。鱼的视力和生活方式有很大关系, 住在清水里以白天活动为主的大麻哈鱼、射水鱼和住在海水上层靠微小浮游生物的鲱鱼等, 它们的视力都很发达。住在深海的鱼类, 因为周围的环境太黑暗, 有的鱼眼睛逐渐失去功用而退化, 有的眼睛变得特别大, 这样能收集到极微弱的光线。



有趣的四眼鱼



四眼鱼的两只眼睛是凸出来的，眼睛的中间有一层隔膜，将眼睛分为上下两半。当它们在水面游动时，眼睛的上半部露出水面，看到空中飞行的昆虫就捕食；眼睛的下半部浸在水下，能看清楚水里的东西。不论从水中还是水下，要抓它可是不容易。



神奇的鱼眼照像机

在所有的动物中，鱼眼睛的视角最大，能达到 160—170 度。鱼镜头是根据鱼眼原理研制成的 180 度超广角镜头，装有这种镜头的照像机就叫鱼眼照相机，它能把你面前的景像全都收进来，投射到底片上。这时的图象和用鱼眼看到的一样，也是圆形的。使用鱼眼照像机特别方便，因为它视角特别大，尤其是在水下摄影的时候，很容易就能拍摄到许多有趣的场面。

但是无论看到的范围多么广，
还是无法精
确地算出距
离来。



所以，除了眼睛
之外，必定还有什么
秘密，使鱼儿在水中
不会相撞。

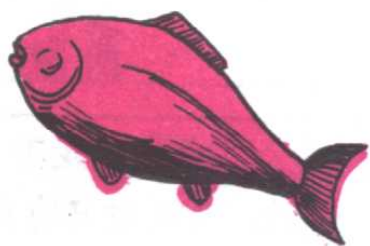
长着怪眼的鱼

长尾鱼



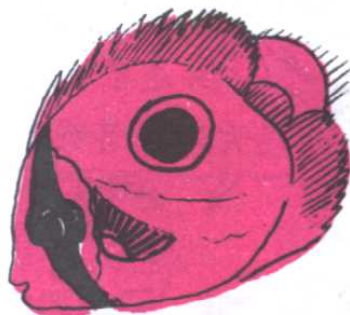
长尾鱼的眼睛像是安在一个筒子上，和望远镜差不多，它能和人一样用两只眼睛同时看一件东西。

盲鱼

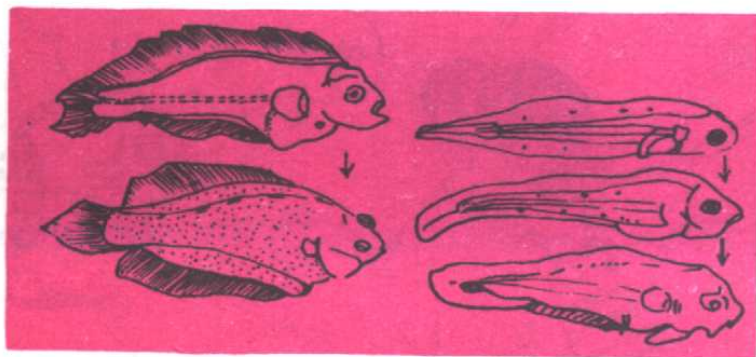


盲鱼因为生活在地下水，所以它的眼睛已经退化至皮下，什么东西也看不见，活动靠皮肤的感觉，觅食就全靠嗅觉。

蝴蝶鱼的眼睛隐藏在黑色条纹中，可是在尾的前部或身体的后上部却有一个醒目的黑色圆点，它的敌人往往因为辨不清头尾而被迷惑。

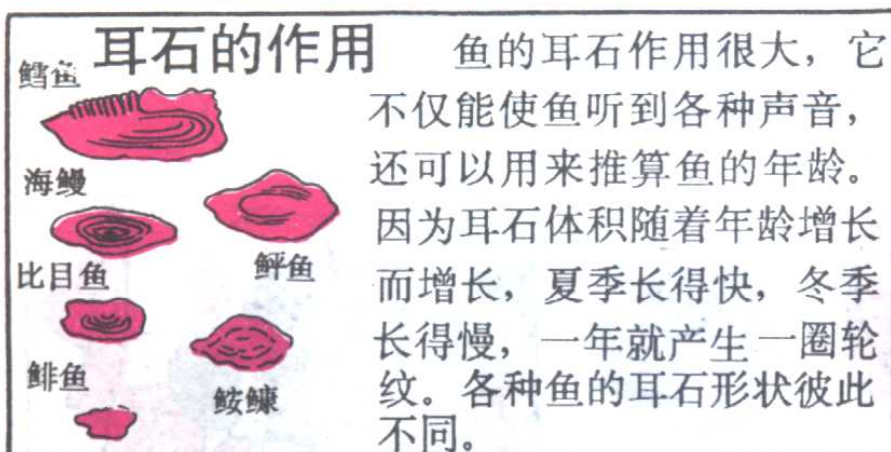


蝴蝶鱼



比目鱼长期平卧在海底，向下一面的眼睛根本用不着，结果都移到上面来了，两只眼睛长在一起。



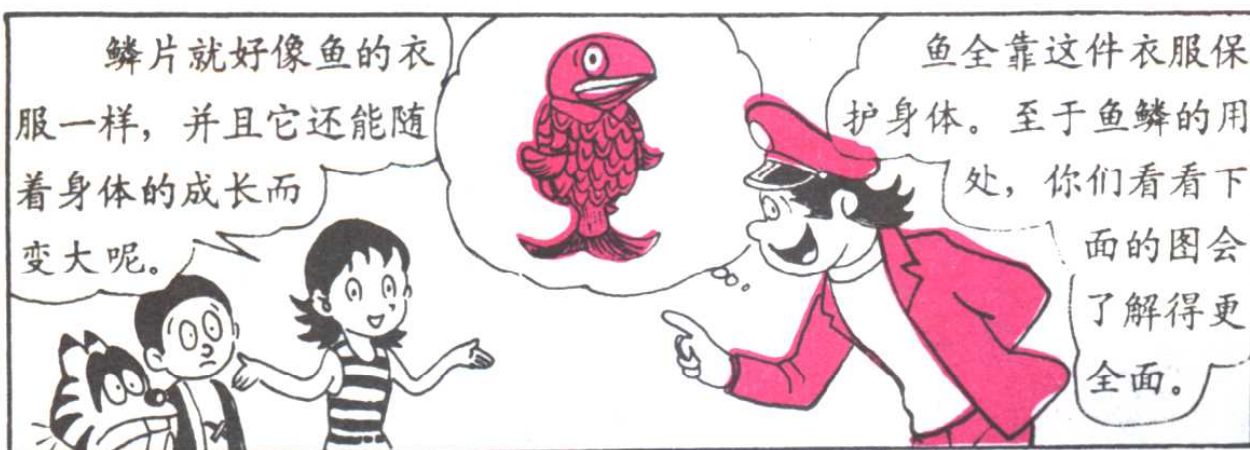




鱼类的寿命

我们现在知道通过观察鱼鳞和耳石可以判断鱼的年龄，其实办法还很多，鱼的脊椎骨、鳃盖骨、胸鳍、背鳍都反映出鱼的年龄。

鱼类的寿命长短很不一样。鲤鱼的寿命较长，能活 40 年，据说有活 300 年的。人们抓到过 200 多岁的狗鱼。鲑鱼的寿命也不算短，能活 100 多年。可是大麻哈鱼在产卵之后就会死去，连第二次回故乡的机会都没有。



鱼鳞的用途

鱼鳞像古代武士的盔甲一样，对鱼的身体起着保护作用。古代鱼类大都全身披挂着又厚又硬的铠甲，后来经过漫长的演变过程，才变成现在这样。鱼鳞除了保护身体外，还能把身体和水隔离开来，水只有通过没有鱼鳞的嘴巴和鳃盖才能进入鱼体内。如果没有鱼鳞，淡水鱼的身体会不断渗进水分；而海水鱼又因为海水里含有盐分，身体里的水分会不断向外跑，这样鱼就活不下去了。

各种不同的鱼鳞



●圆鳞

这种鳞又薄又轻，比较透明，鲤鱼长着这样的鳞。



●栉鳞

鳞片上长着像梳子齿一样的刺，鲈鱼长着这样的鳞。



●硬鳞

这种鳞很坚硬，一般是菱形的，雀鳝长着这样的鳞。



●盾鳞

盾鳞是鱼类中最原始的一种鳞片，只有鲨鱼和鳐鱼才长着这样鳞片。

长着特殊鳞的鱼

●松球鱼

鳞又厚又硬，像松球外面的鳞片一样。



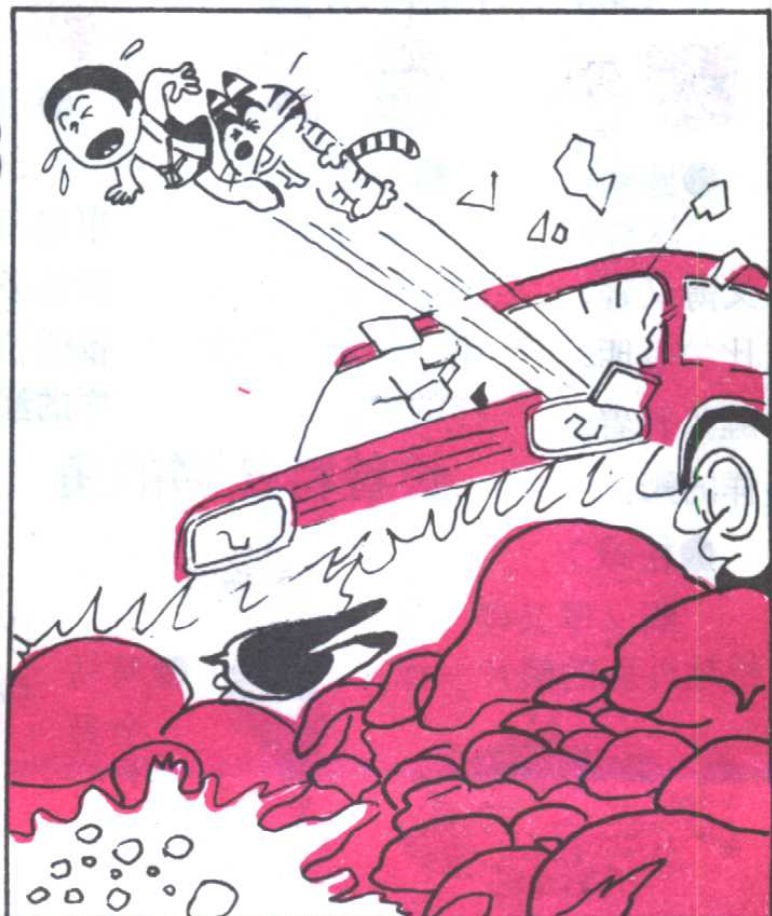
●河马
全身披挂着骨状的鱼鳞。

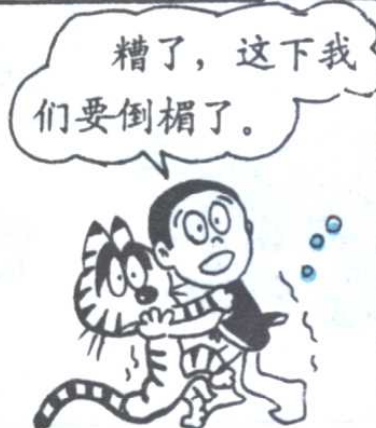
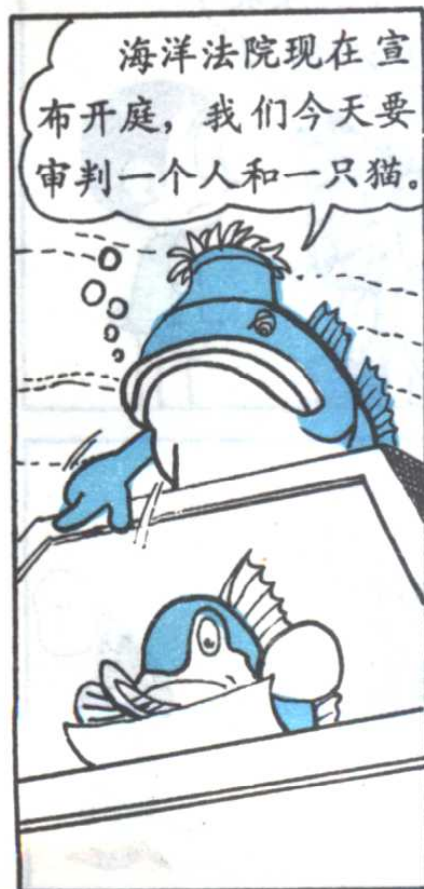
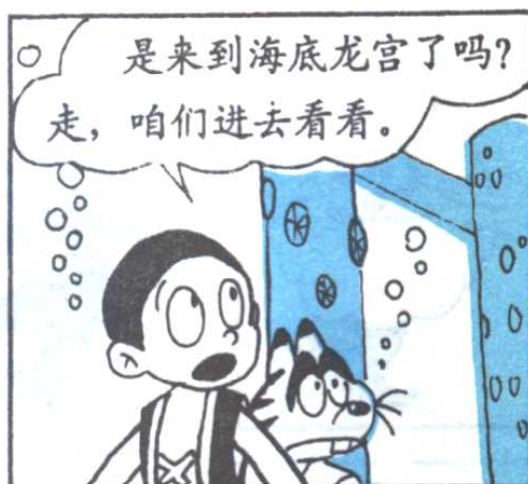
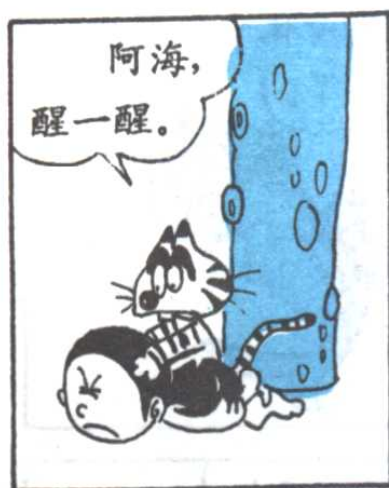
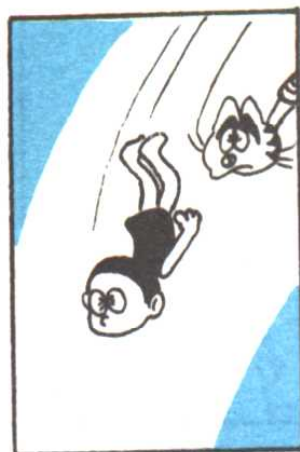
●箱河鲀

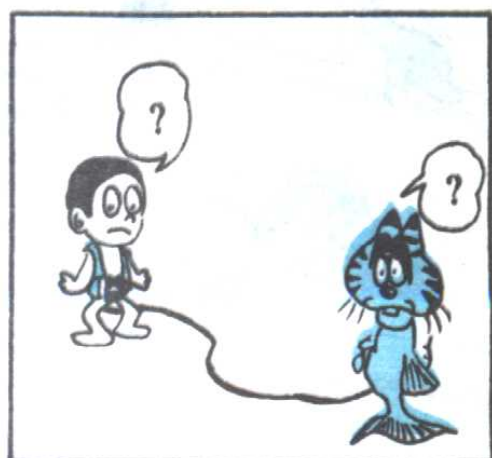
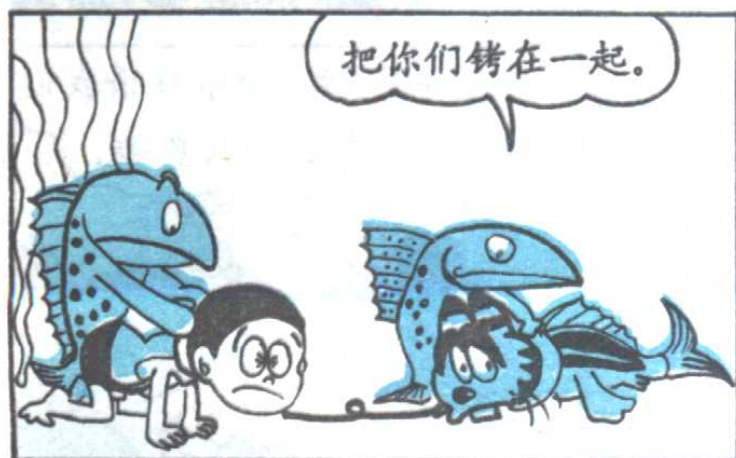
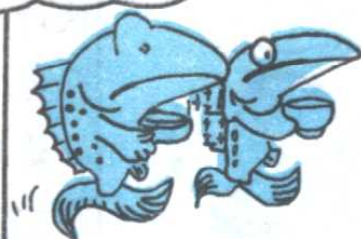
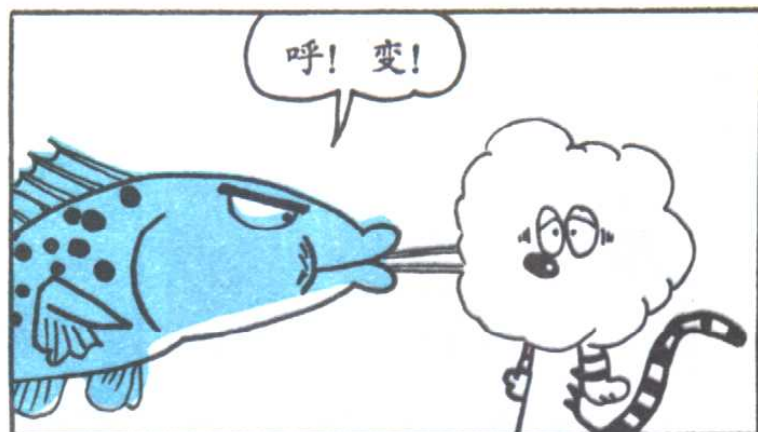
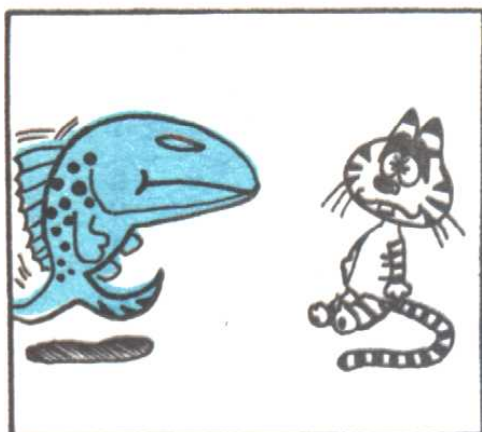
箱河鲀用六角形的鳞片，把整个身体都包起来，像套上一个箱子一样。

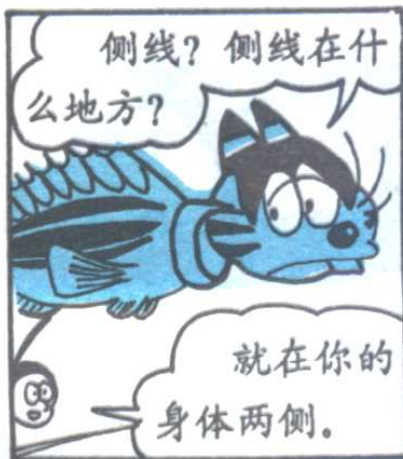
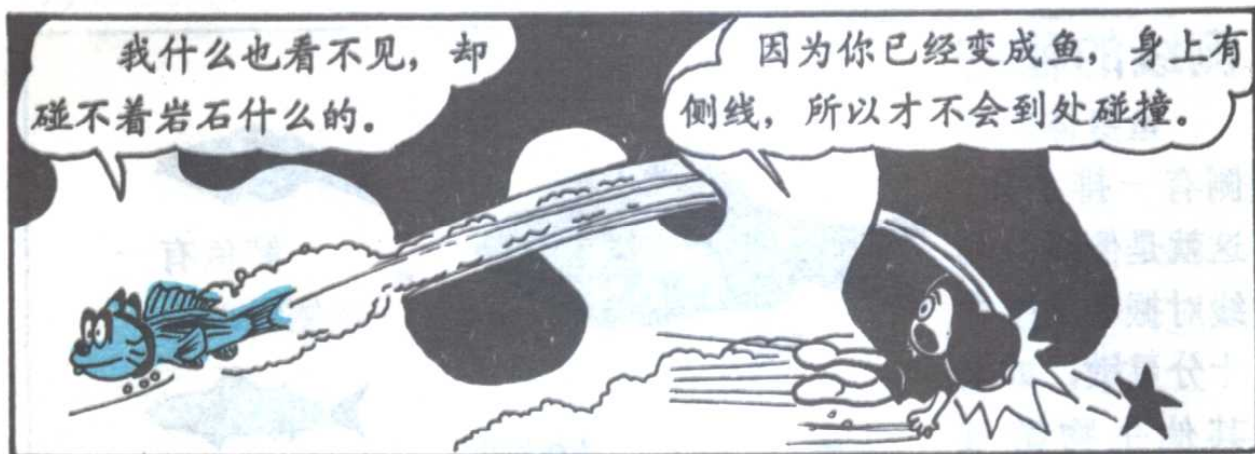
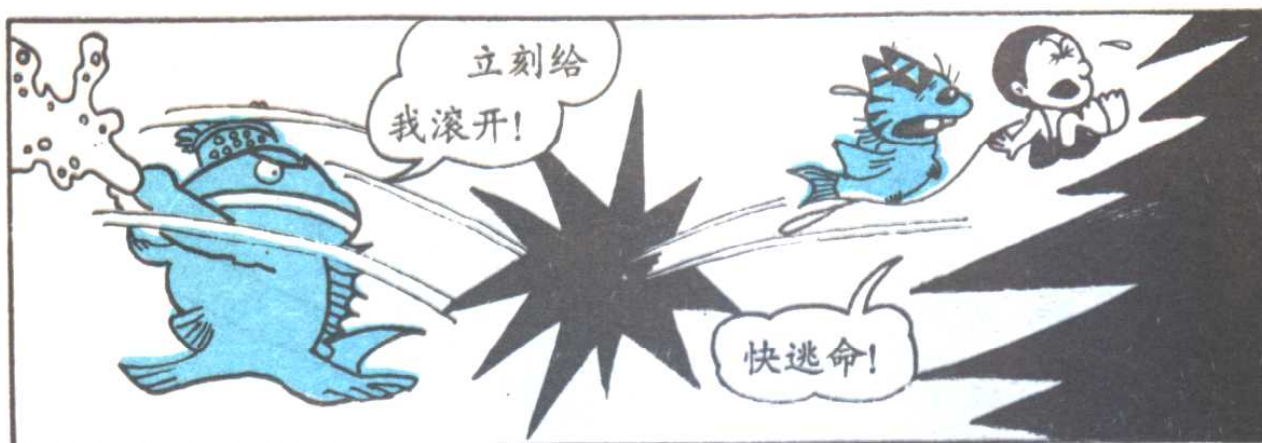


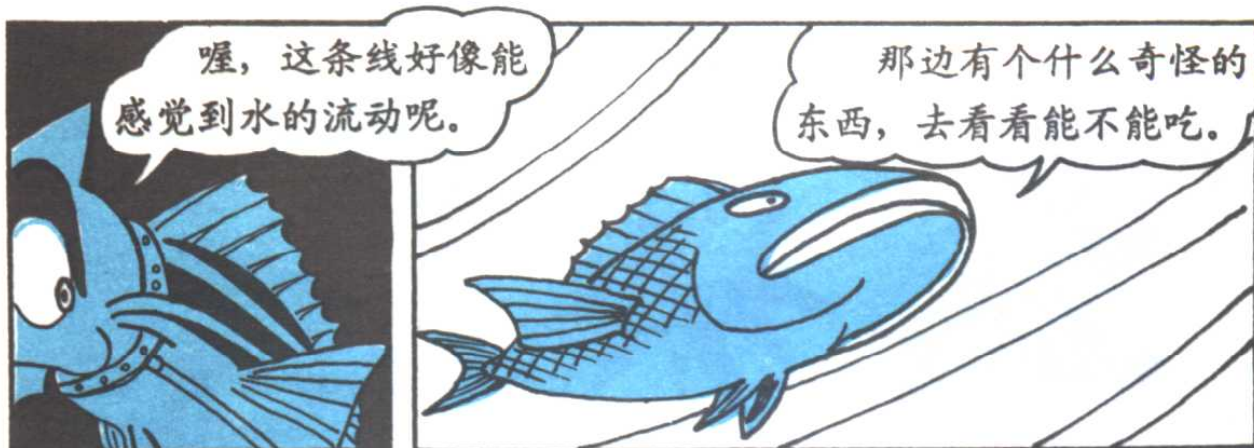
●没有交通事故的鱼类世界





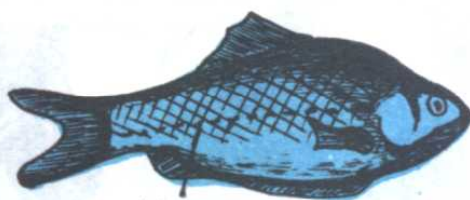






侧线的秘密

鱼身体的两侧有一排小孔，这就是侧线。侧线对振动的感觉十分灵敏，如果其他生物游过来，水会发生波动，鱼通过侧线立刻会感觉到。所以鱼类即便在到处是乱石的水中游动，也不会碰得头破血流。



鱼鳞

侧线的孔



侧线的神经



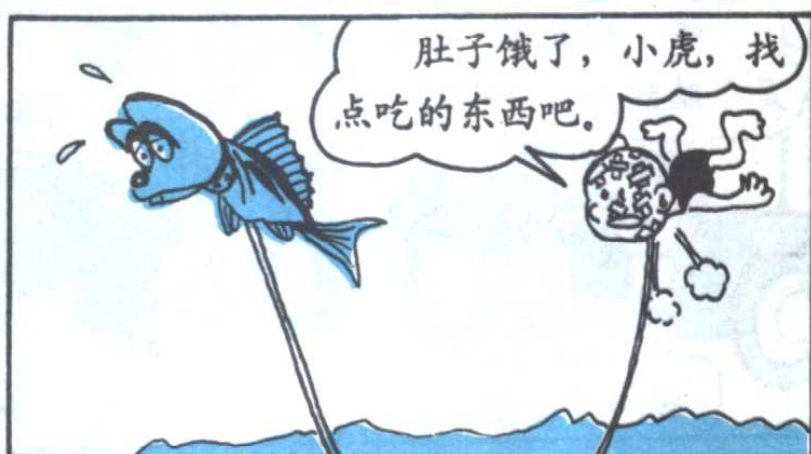
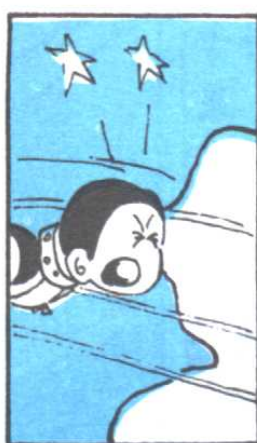
鲈鱼有一条侧线。

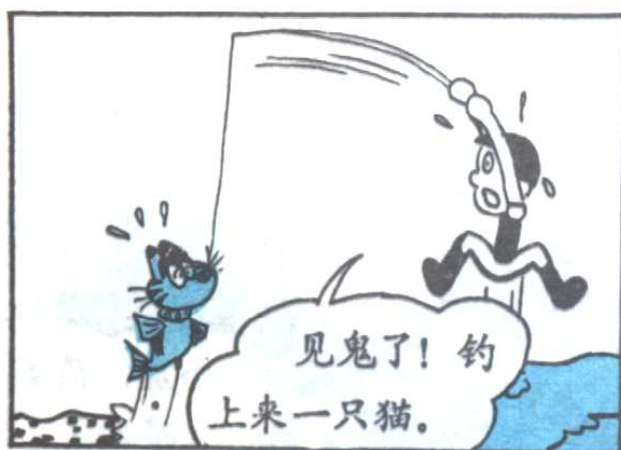
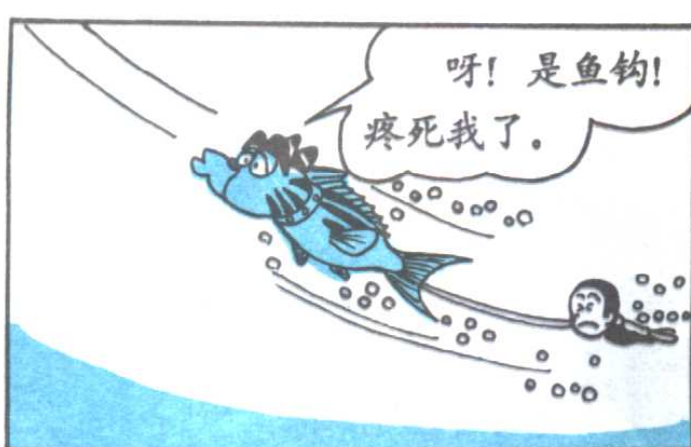


鲷鱼有两条侧线。



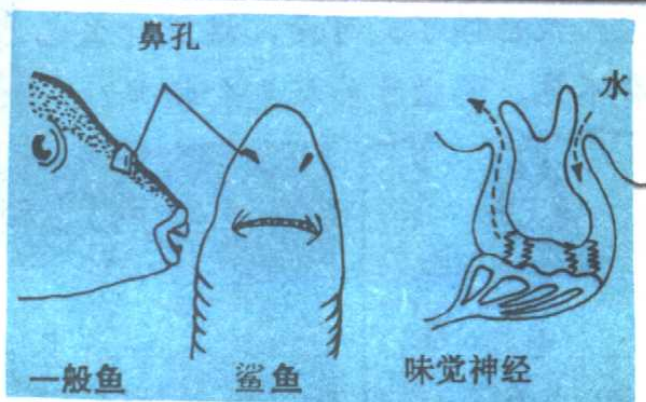
飞鱼靠近腹部有一条侧线。



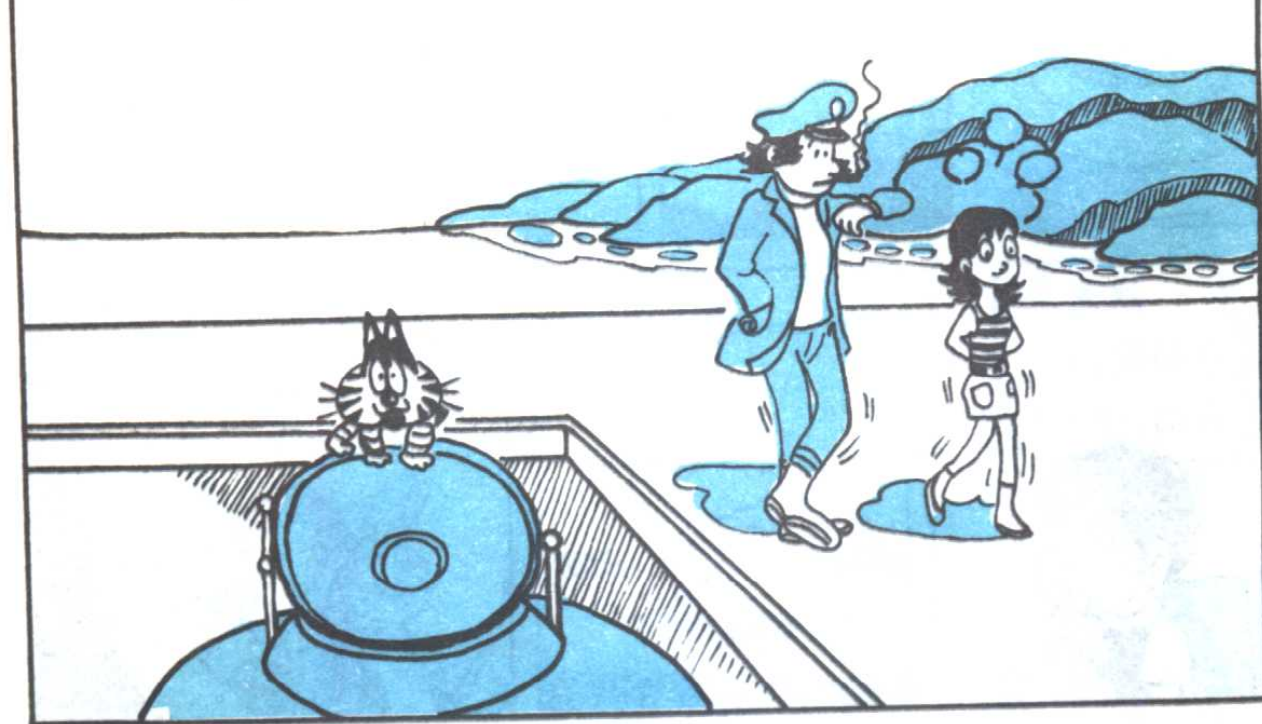


鱼类的鼻子

鱼的鼻腔和口腔完全不相通，每一个鼻腔都有两个孔，前面是进水孔，后面是出水孔。水流从进水孔进来，再从出水孔流出去，鱼类就能闻到水中的气味了。



● 海洋中的怪鱼



谁是海中强盗

怎么搞的，马上就要出发了，小博学和阿海还没到。



喂，等等我。



啊，终于来了。

我迟到了，对不起。

阿海还没来呢？

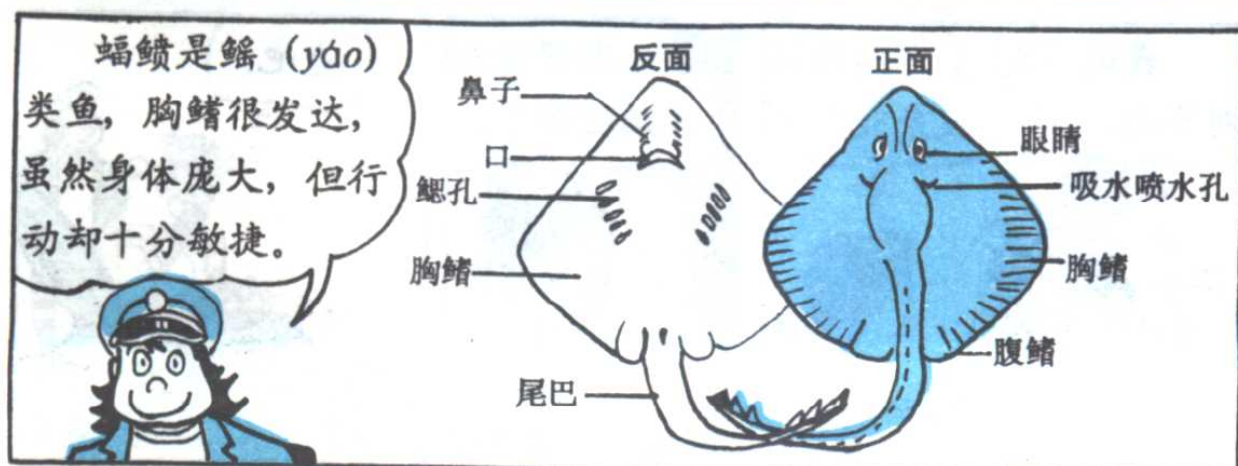
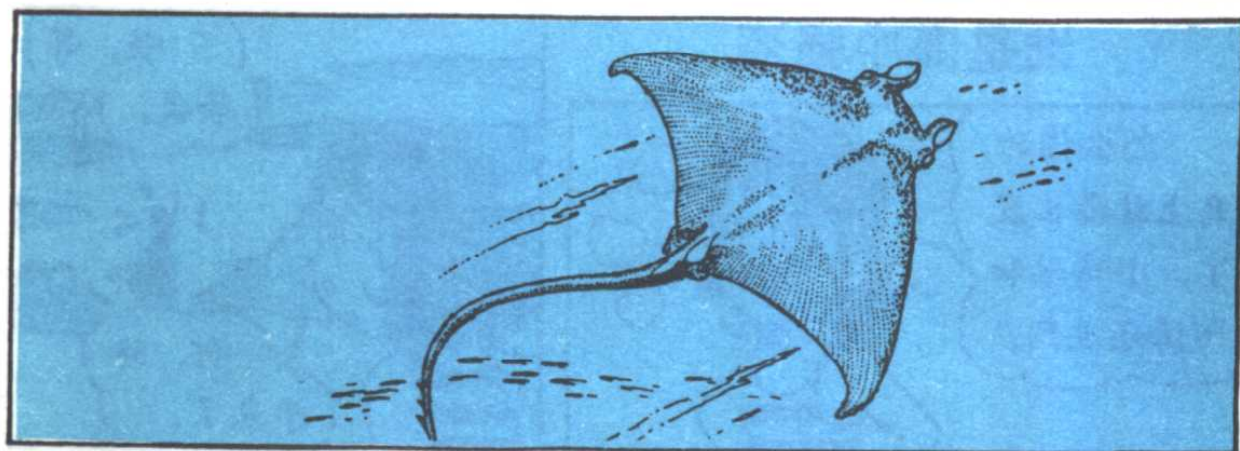
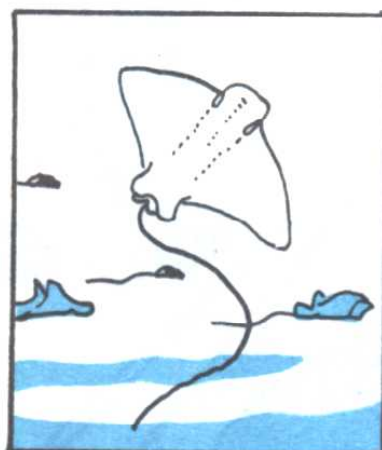
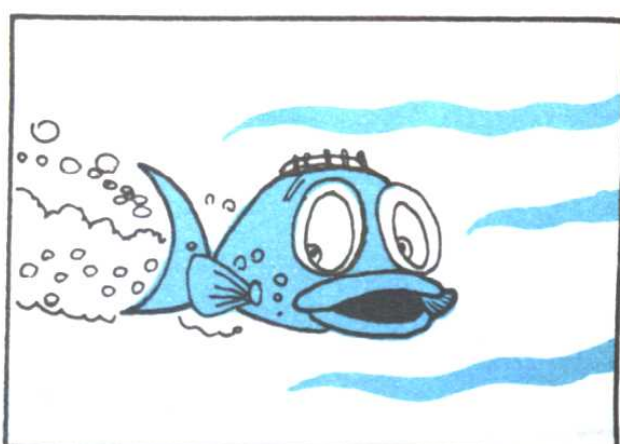
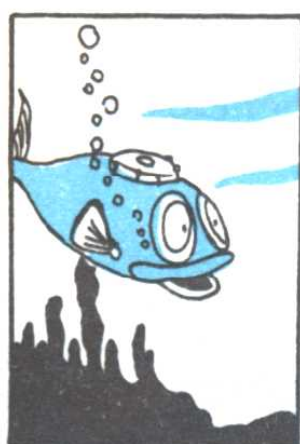


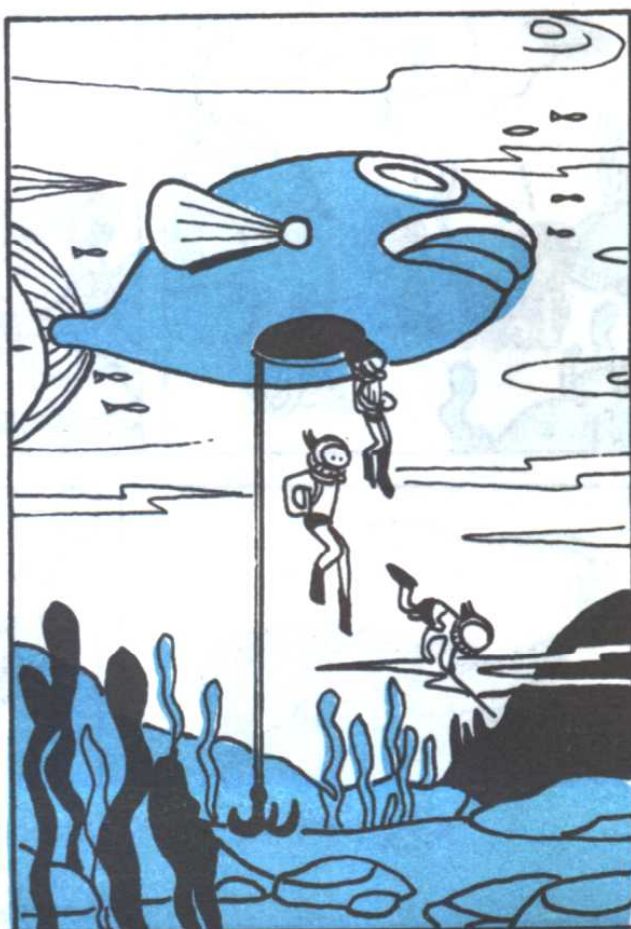
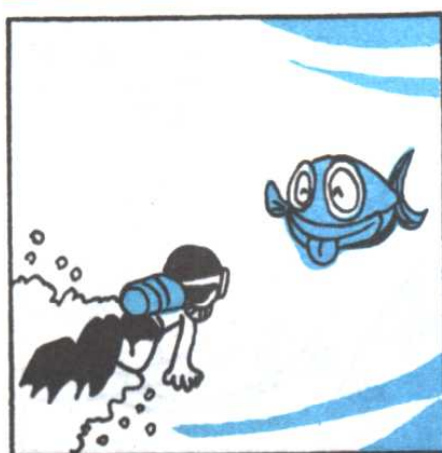
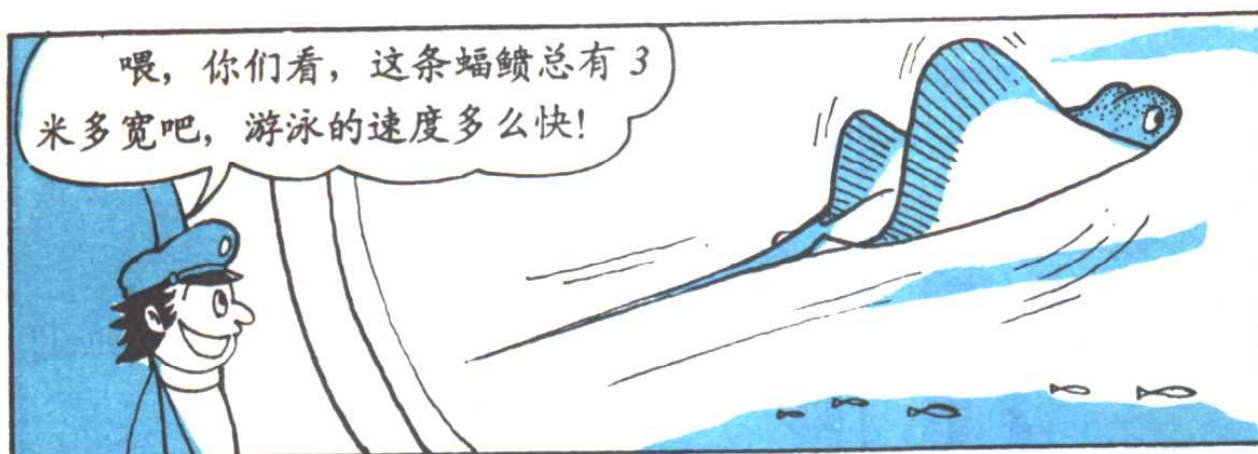
那家伙大概睡过头了。

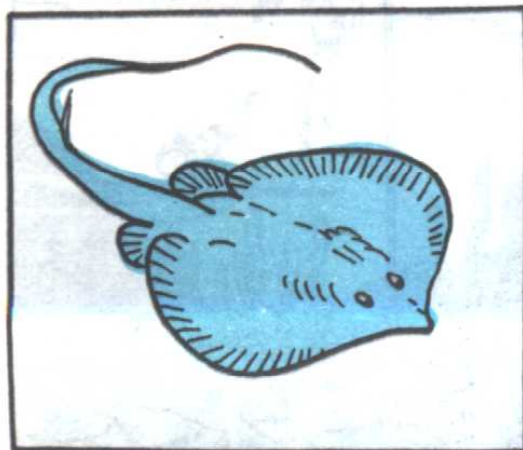
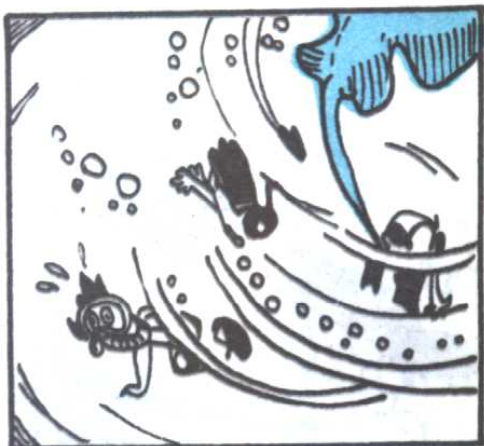


走吧。



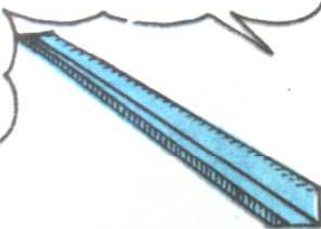








赤虹 (hóng) 是蝠鲼的亲戚，也是鳐类鱼。赤虹的尾巴上有毒刺，像锯齿一样排列在尾巴上，过去沿海的地方经常有人用它做长矛的尖。



呀，有毒尾的赤虹！

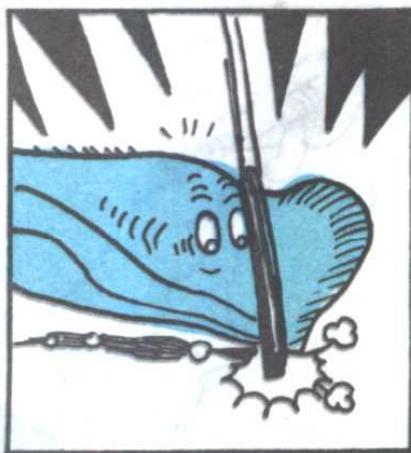
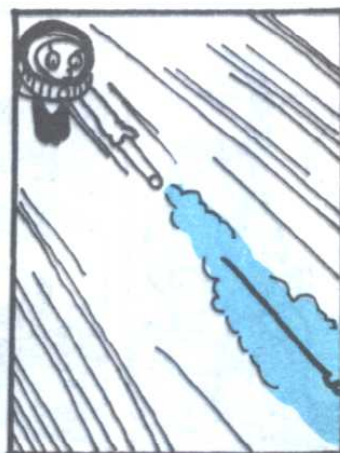


喂，哥哥发出危险信号了，我们快回去吧。



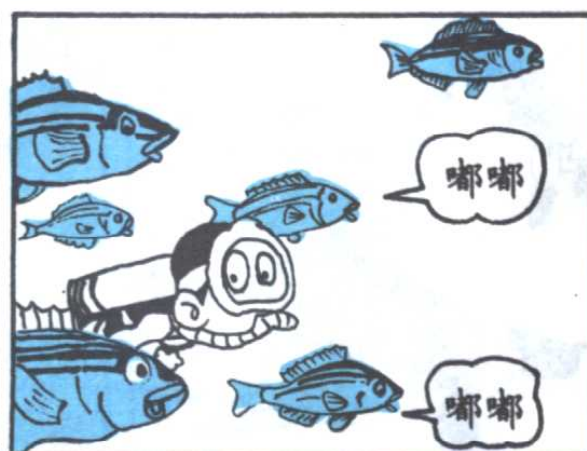
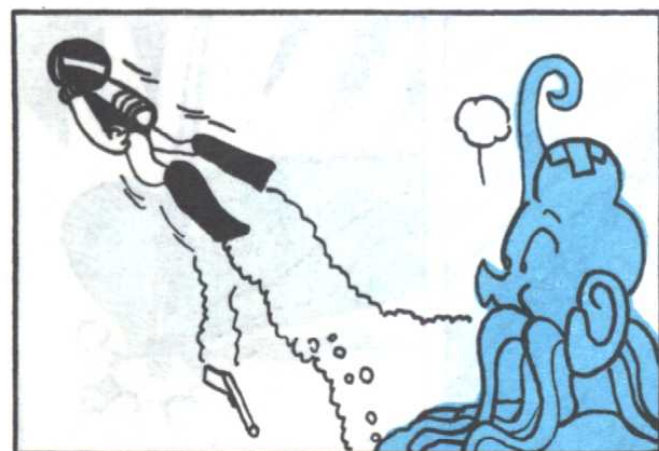
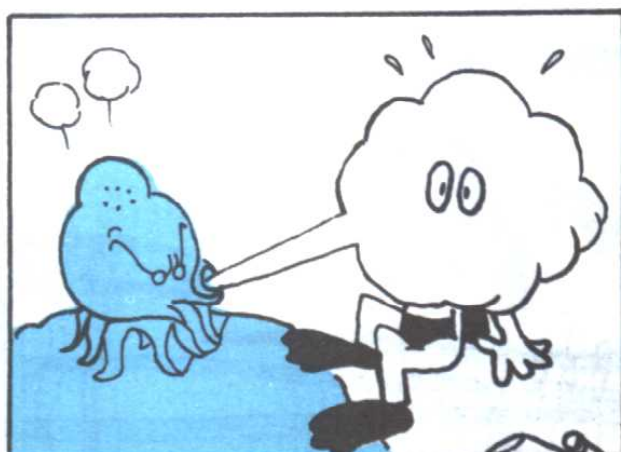
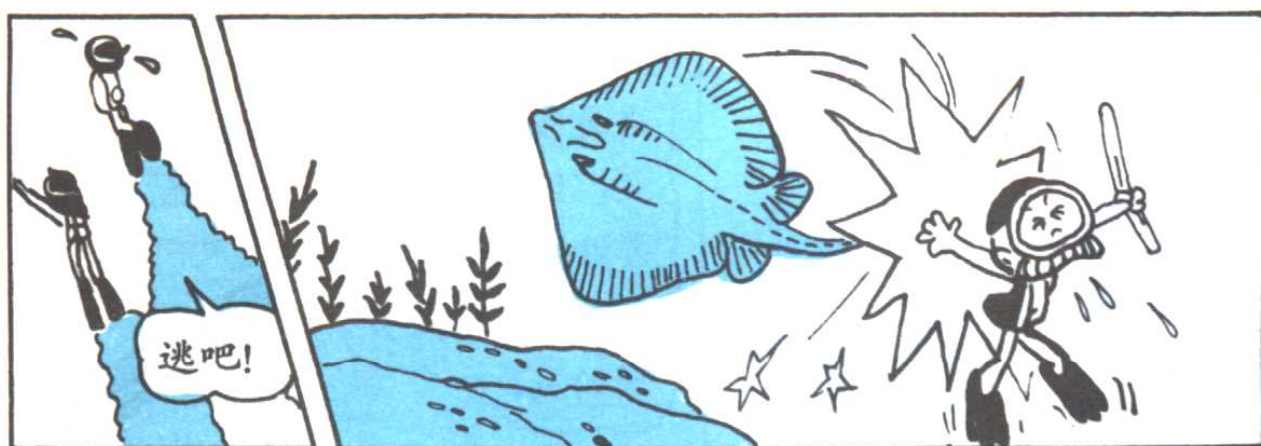
阿海，快回去吧。

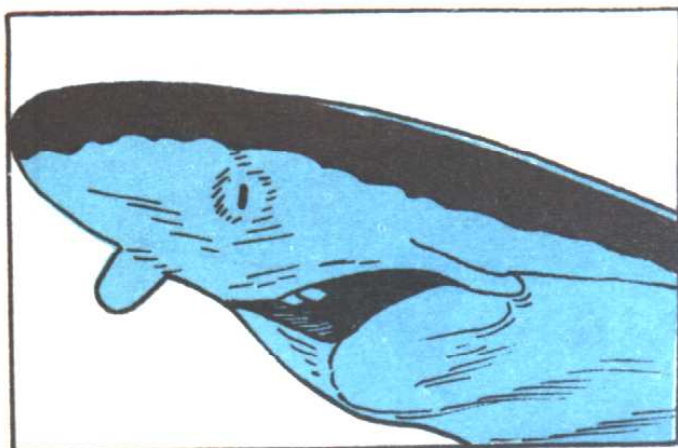
我要和赤虹较量一下。



什么人敢和我作对。

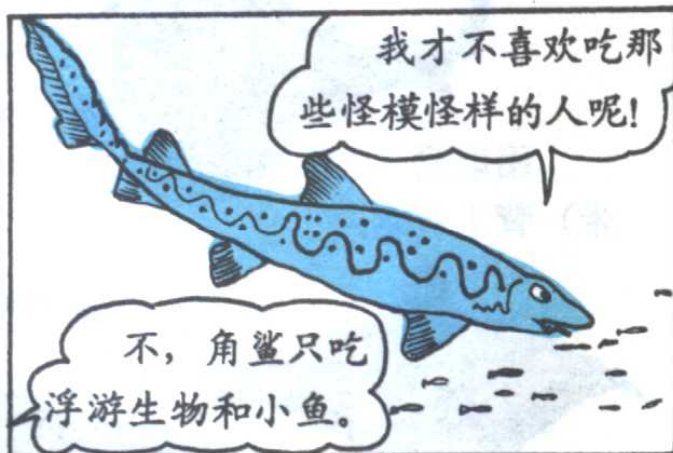
危险，阿海，快逃呀！





软骨鱼类

鱼类分为软骨鱼和硬骨鱼两大类。软骨鱼的骨骼由软骨组成，鲨鱼和鳐鱼都属于软骨鱼类，它们都是古老的鱼类。其他鱼都是硬骨鱼类。



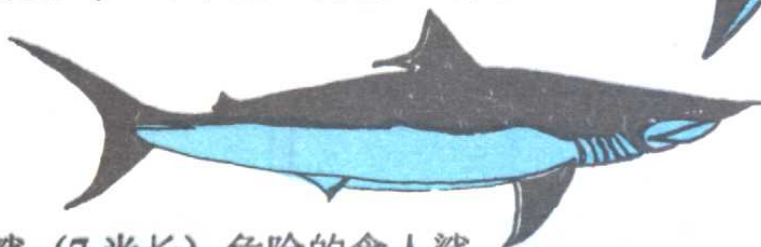
鲨鱼都吃人吗

在好多人的印象中，鲨鱼都是特别凶残的吃人鱼类，其实并不是这样。全世界大约有 340 多种鲨鱼，大部分鲨鱼性情比较温和。这些鲨鱼一般生活在海底，游泳缓慢，以一些水生动物和小鱼小虾为食，它们的身体一般比较长，牙齿多而细小，眼睛是椭圆的。主动攻击人的鲨鱼不过 20 多种。这些鲨鱼活动在海水的中上层，嘴大，牙齿非常锐利，嗅觉器官特别发达，很善于游泳。

几种鲨鱼和鳐鱼



大白鲨 (20 米长), 最危险的食人鲨。



蓝鲨 (7 米长), 危险的食人鲨。



鲸鲨 (18 米长), 海洋最大的鱼, 性情温和, 主要食物是很小的磷虾。



双髻鲨 (3 米长), 脾气暴躁的食人鲨, 号称“海中之狼”。



团扇鳐 (0.7 米) 背上有刺。



魟鱼 (1 米长), 尾巴上有毒刺。

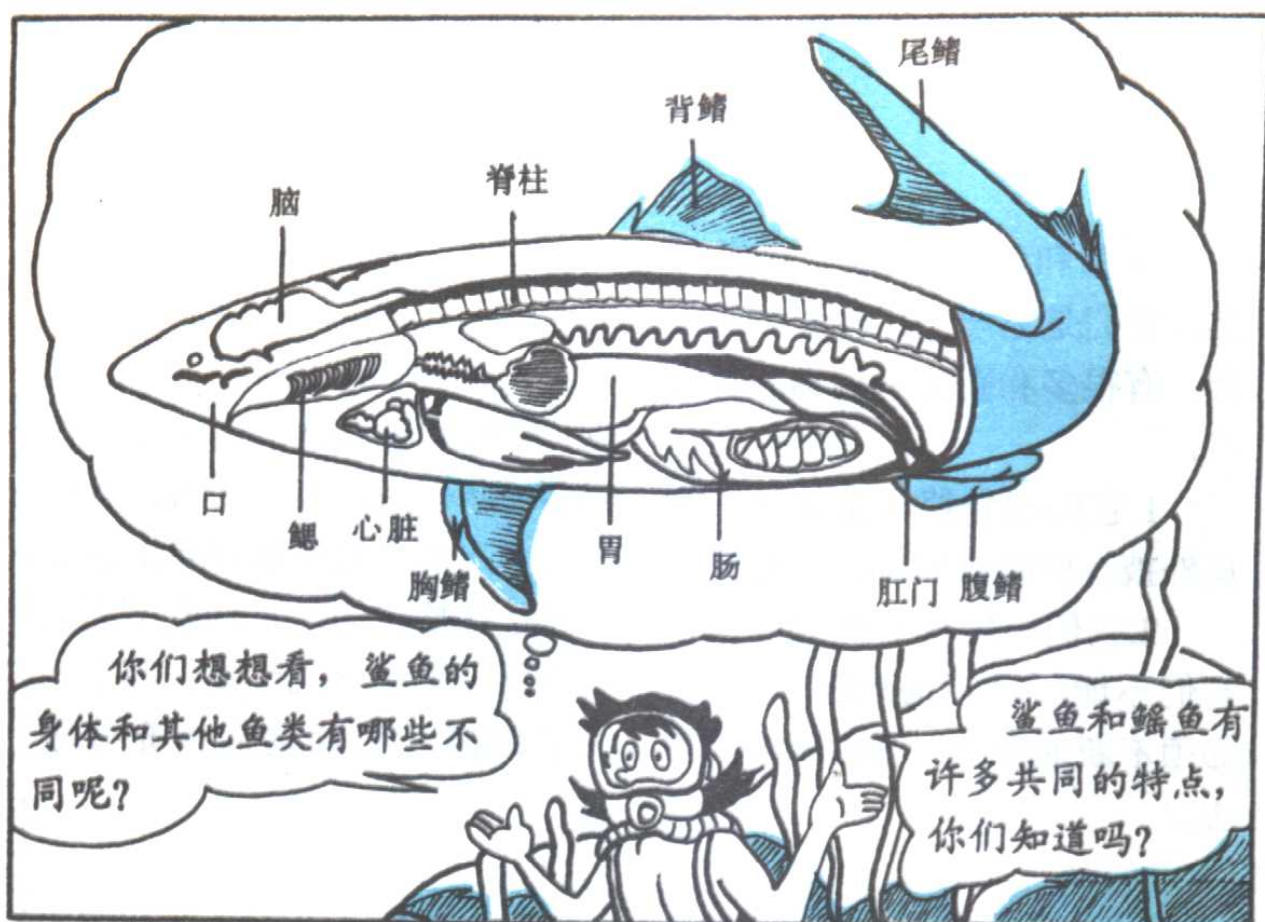


电鳐 (1.5 米长) 能发出 70—80 伏的电。

蝠鲼 (7 米长) 不主动进攻, 受到惊扰滑翔出水面时能撞翻小船。



锯鳐 (7 米长) 长着布满坚齿的长吻。



鲨鱼和鳐鱼的特点

鲨鱼和鳐鱼都属于软骨鱼类，它们是地球上比较原始鱼类，有很多和硬骨鱼类不同的特点。

1. 它们的骨骼都是软骨，表皮外披有盾鳞或局部披有盾鳞。

2. 它们一般没有鱼鳔，所以它们不能一动不动地停在水中，必须不断地游动，否则就会沉下去。

3. 大部分鲨鱼和鳐鱼都是直接生小鱼的，少部分是卵生的。

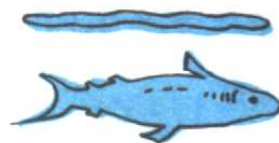
4. 鲨鱼和鳐鱼的肠子比人类或大部分脊椎动物的肠子都要短得多。肠子短，不利于吸收食物的营养，所以鲨鱼和鳐鱼的肠子里面是螺旋状的，食物吃下去后要在肠子里旋转几十圈，等于增大了距离，使食物能被充分吸收。



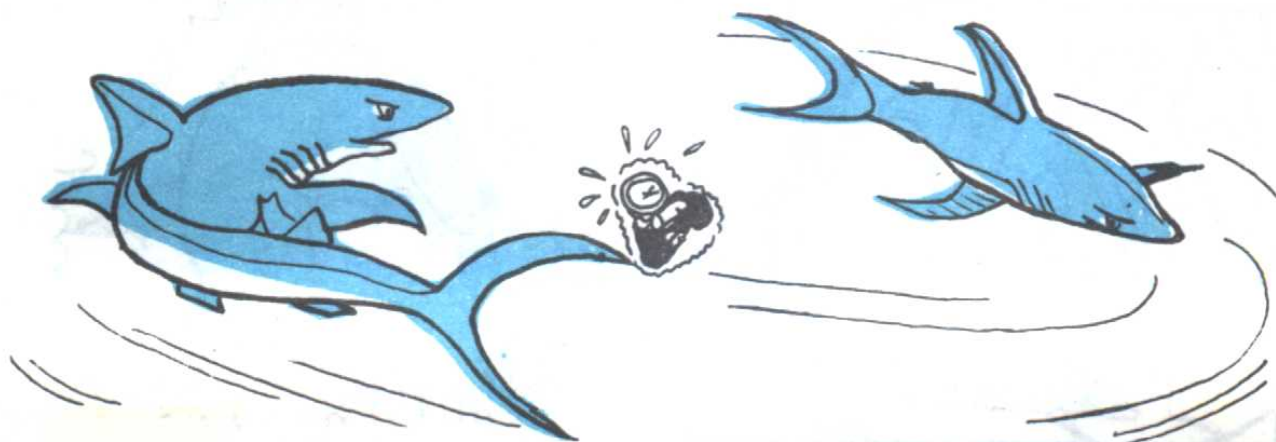
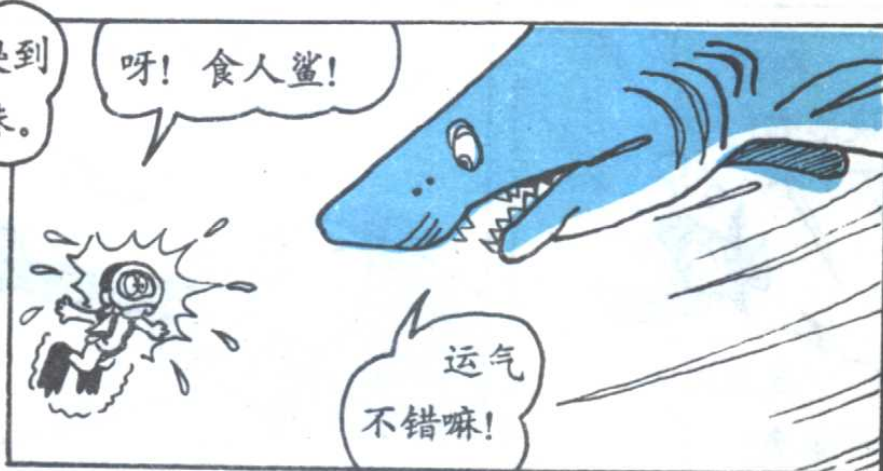
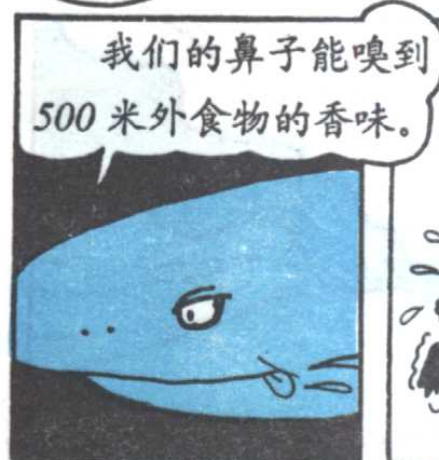
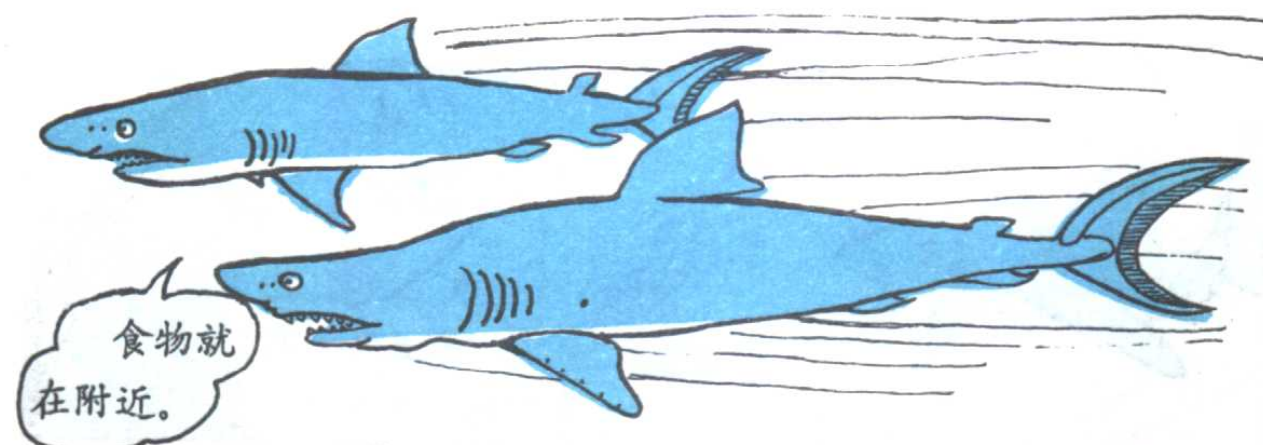
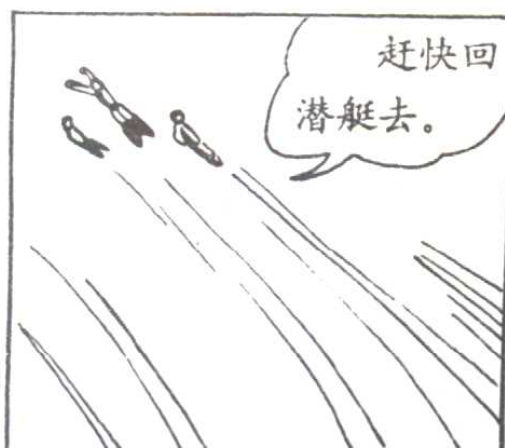
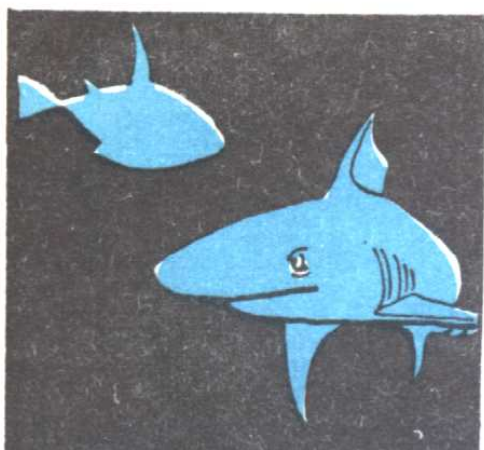
鳐鱼的螺旋形肠子。



人的肠子是身长的4倍以上。



鲨鱼肠子的长度和体长相等。

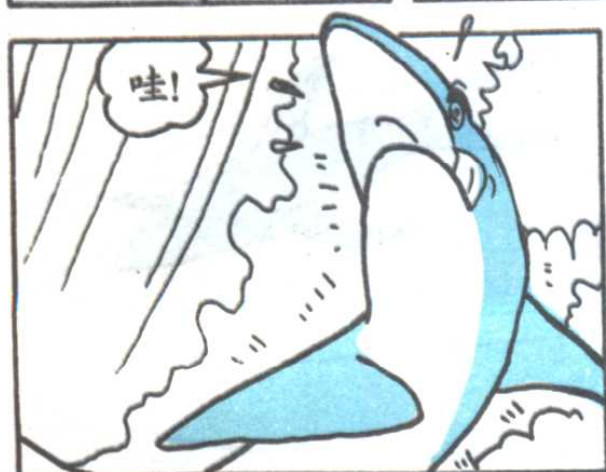
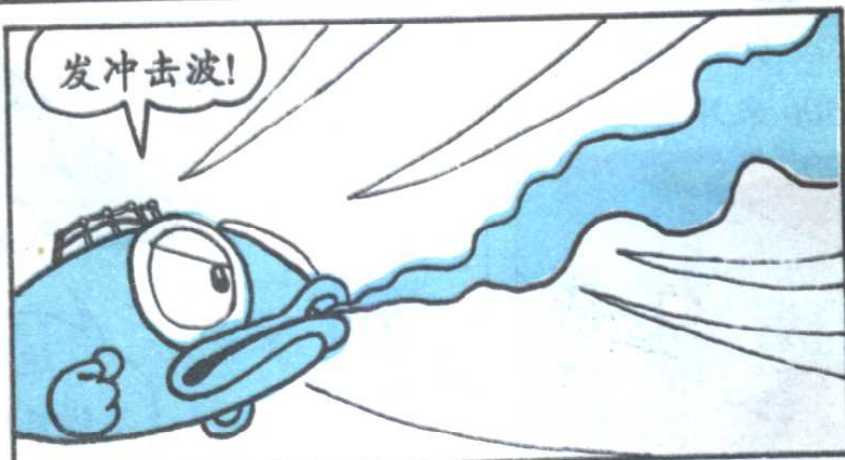
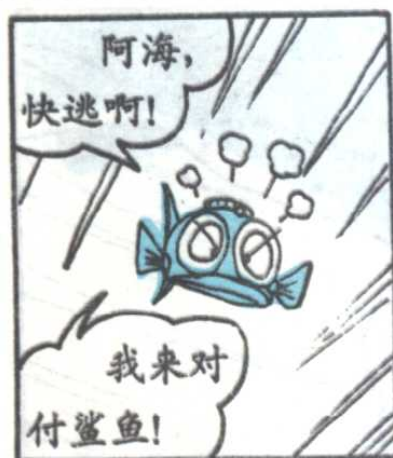
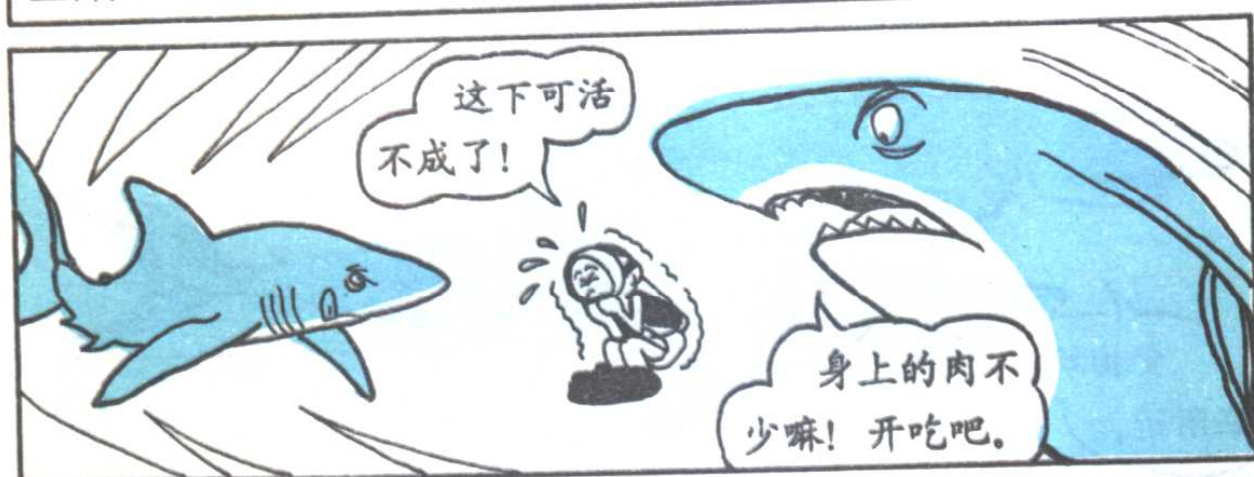


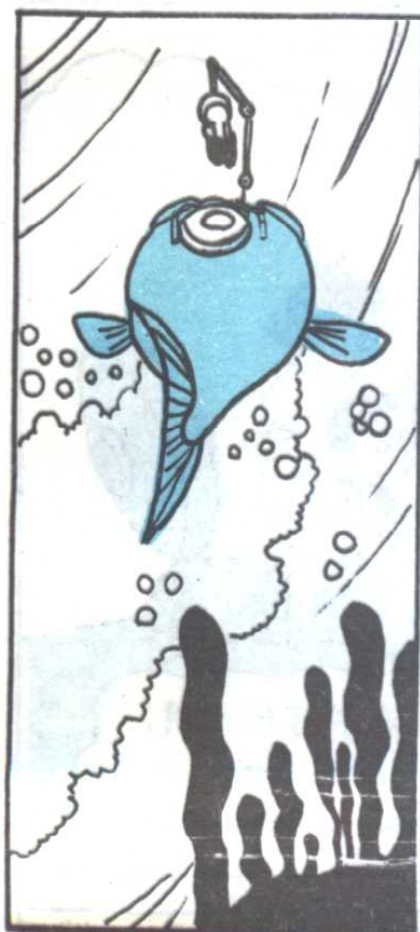
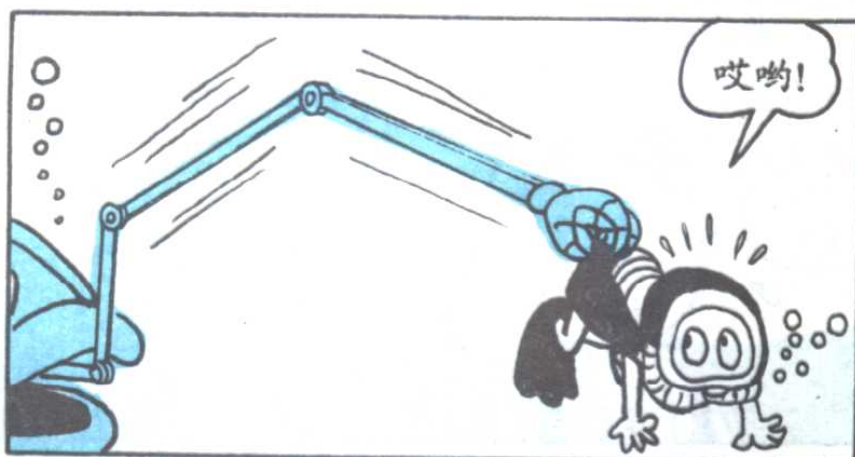
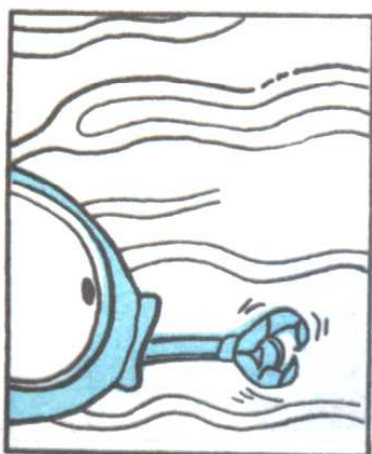
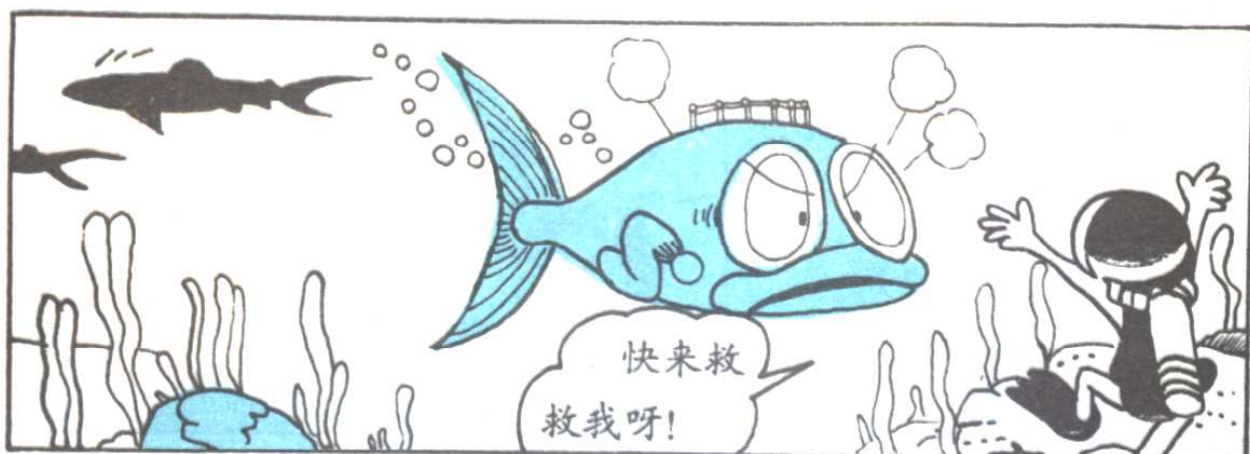
鱼类的牙齿

食肉性的鱼类都有牙齿，并且，牙齿的种类和样子也非常多，有些鱼在上下颌密密麻麻排着钉子一样的牙，张开嘴露出来就像两把锯子一样，像带鱼和鲨鱼都是这样。食人鲨的牙齿是锥

形或三角形的，特别锋利。并且鲨鱼的牙齿有好几排，外面的一排坏了，里面的就可以补上来。

一般草食性鱼类嘴里都没有牙齿，只是在咽喉部长有咽喉齿，用途是把食物切断或压碎。





● 怪鱼

海里千奇百怪的鱼类真是太多了!



刚才我碰到一群会嘟嘟叫的小鱼。



那是条纹鸡鱼给伙伴发出的信号。



那么，它们一定是把我当成危险人物了。



现在让你们看一本讲鱼类的有趣的书。



虽然鲨鱼和鳐鱼也都是很怪的鱼，但是在这本书里，还有很多更稀奇古怪的鱼呢。

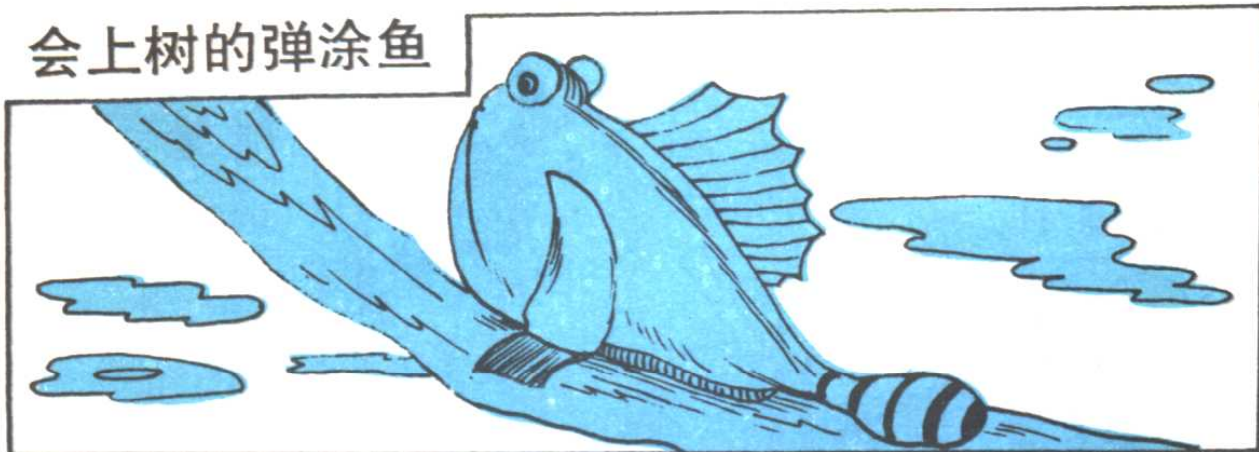


《千奇百怪的鱼》，这本书一定很有趣!

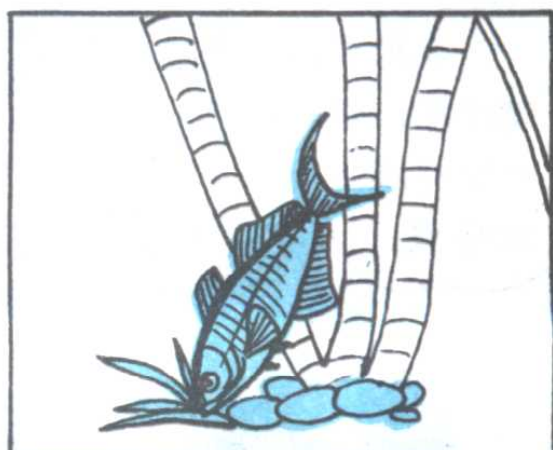
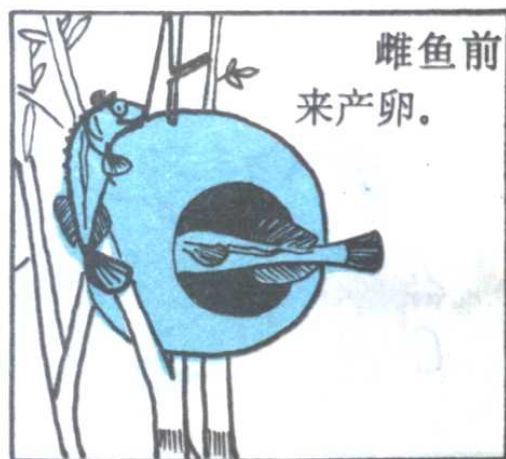
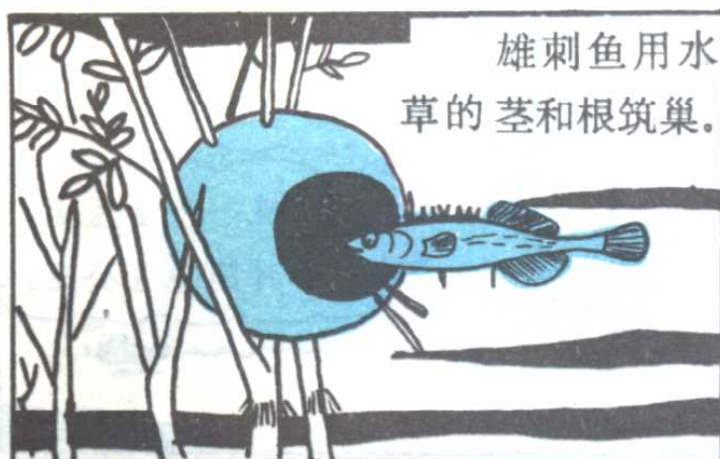


看书有什么用，书上的鱼又不能吃。

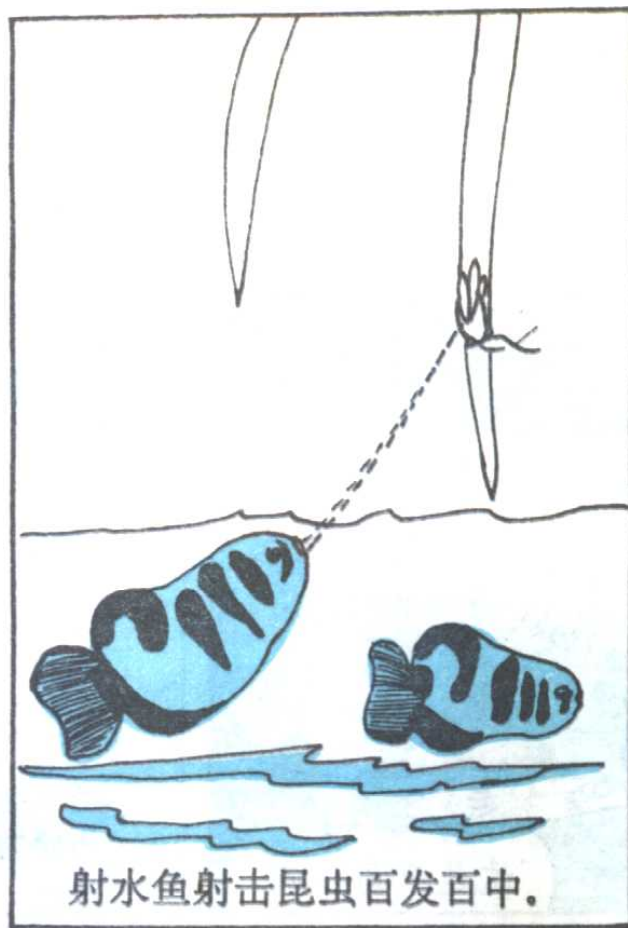
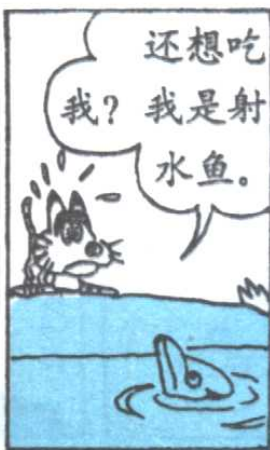
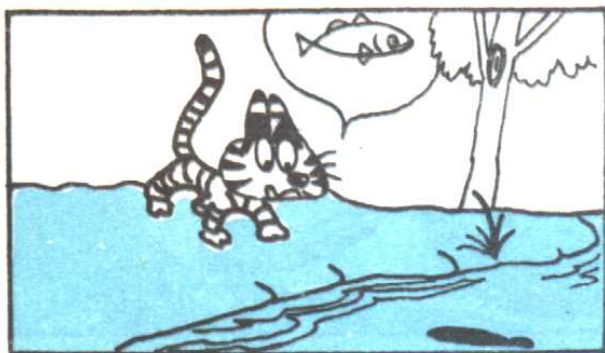
会上树的弹涂鱼



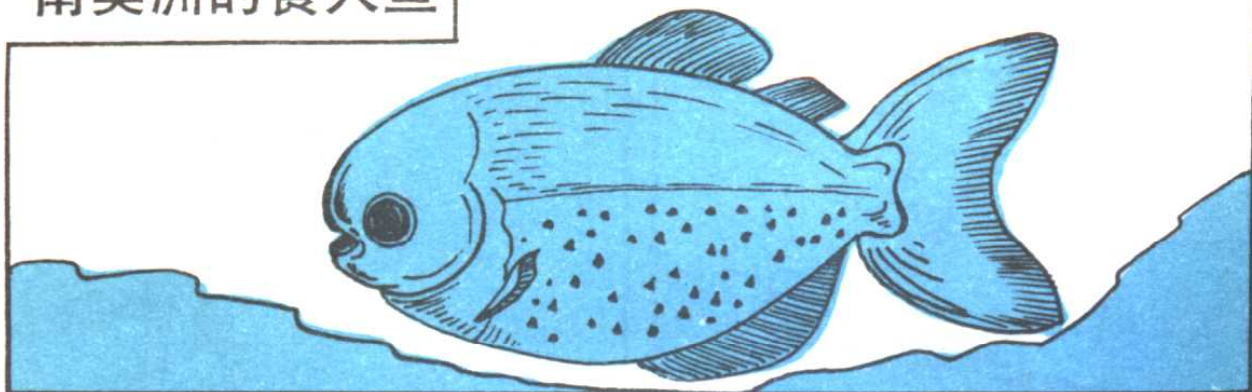
会筑巢的刺鱼



百发百中的射水鱼



南美洲的食人鱼

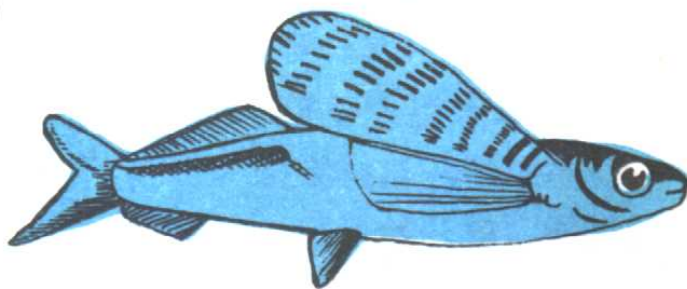


会滑翔的飞鱼

飞鱼是游得最快的几种鱼类之一，分布在温带和热带海洋里。



飞鱼的胸鳍很大，像翅膀一样，腹鳍也很发达。



飞鱼受到惊吓时会飞出水面。在夜里看见灯光时也会象飞蛾扑火似地从水中冲出，扑向灯光。

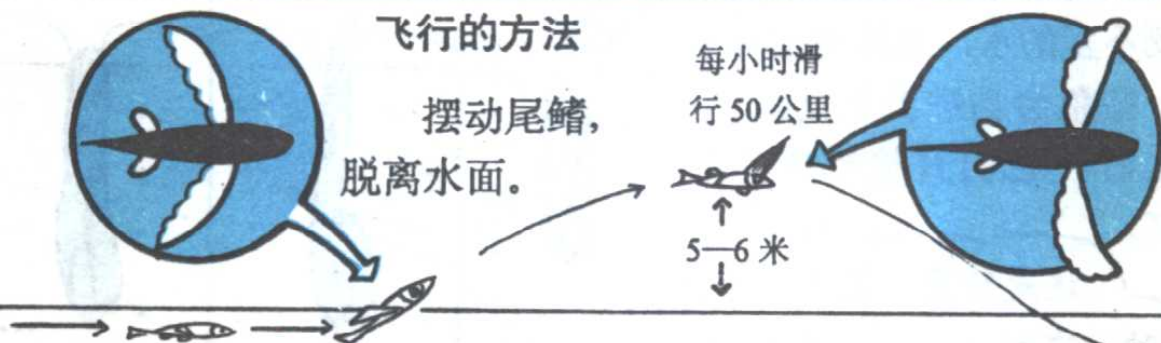


飞行的方法

摆动尾鳍，
脱离水面。

每小时滑
行 50 公里

5—6 米



每次离水能飞几十米至 100 米，高速前进。

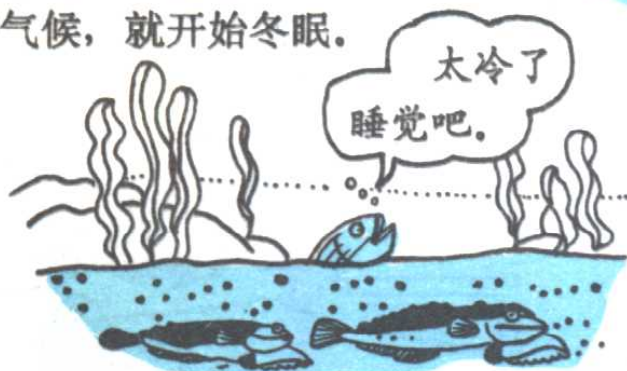


飞鱼起飞主要是为了逃脱敌人的追击，有时也是为了捕食。

冬眠和夏眠的鱼

鲫鱼安安静静地在河底冬眠。

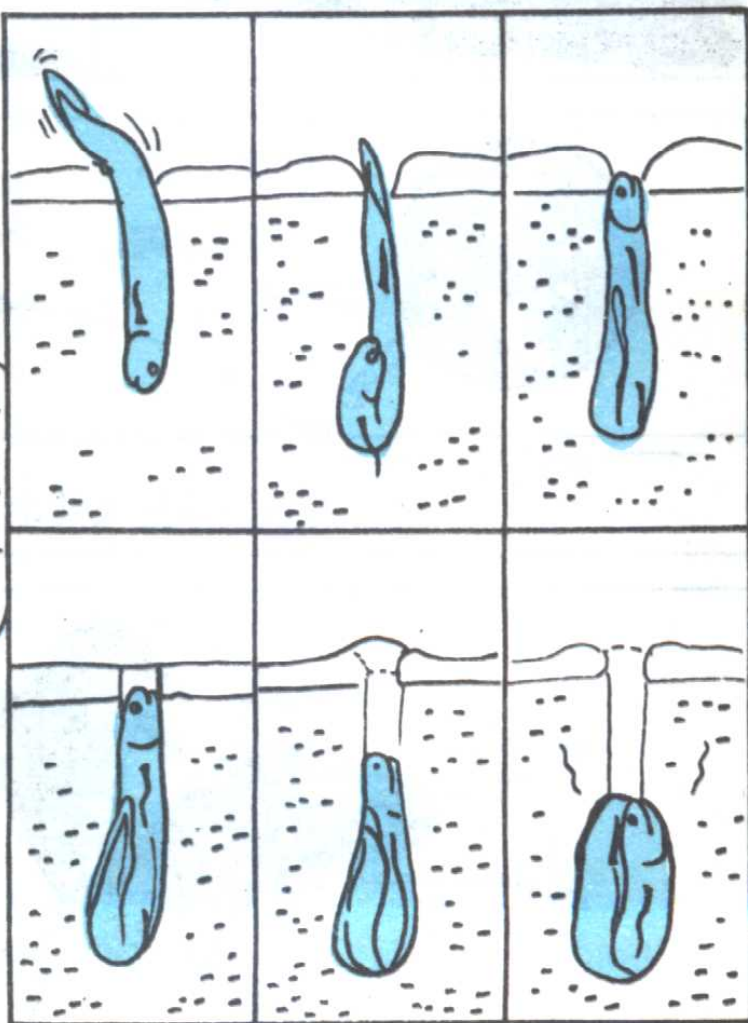
严寒的冬季一到，河水和海水温度下降。有些鱼不适应这样寒冷的气候，就开始冬眠。



还有的鱼会钻入泥沙中冬眠。

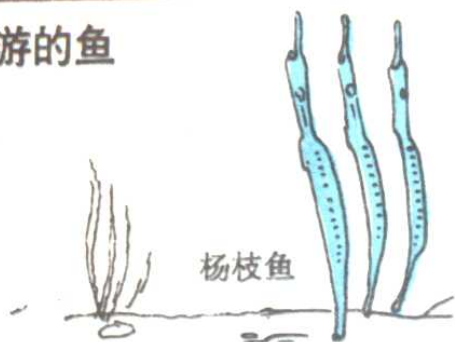
炎热的夏季，热带地区的河流有些被蒸发得只剩不多的水，像肺鱼这样一些鱼会钻进泥里夏眠。这时，它们直接呼吸空气。

这是肺鱼。夏天干旱时，它们就要钻入泥土中。等到雨季来临，河里的水多了，它们再钻出来。



奇特的游泳方式

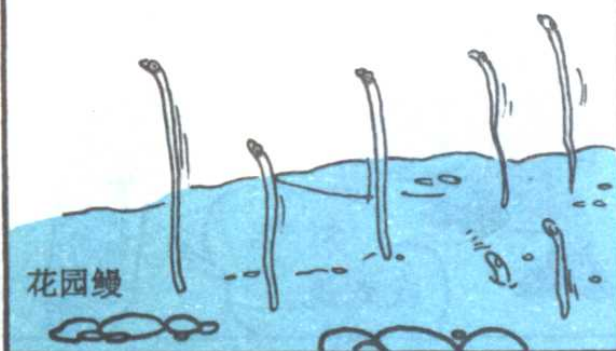
竖着游的鱼



肚皮朝上游泳的鱼



像海草的鱼



用鳍走路的鱼



鱼的声音

好多鱼都能发出声音，在遇上美味佳肴时，招呼同伴一起进餐；遇到危险时，向同伴报警。

giu
giu

gū—gū

乌鳢

giu—giu

箱鮑

石鯛魚

gi—gi

刺鱼

泥鰍

翻车鱼

gūzi—
gūzi 5

gi—gi

海黄藓

gi—gi

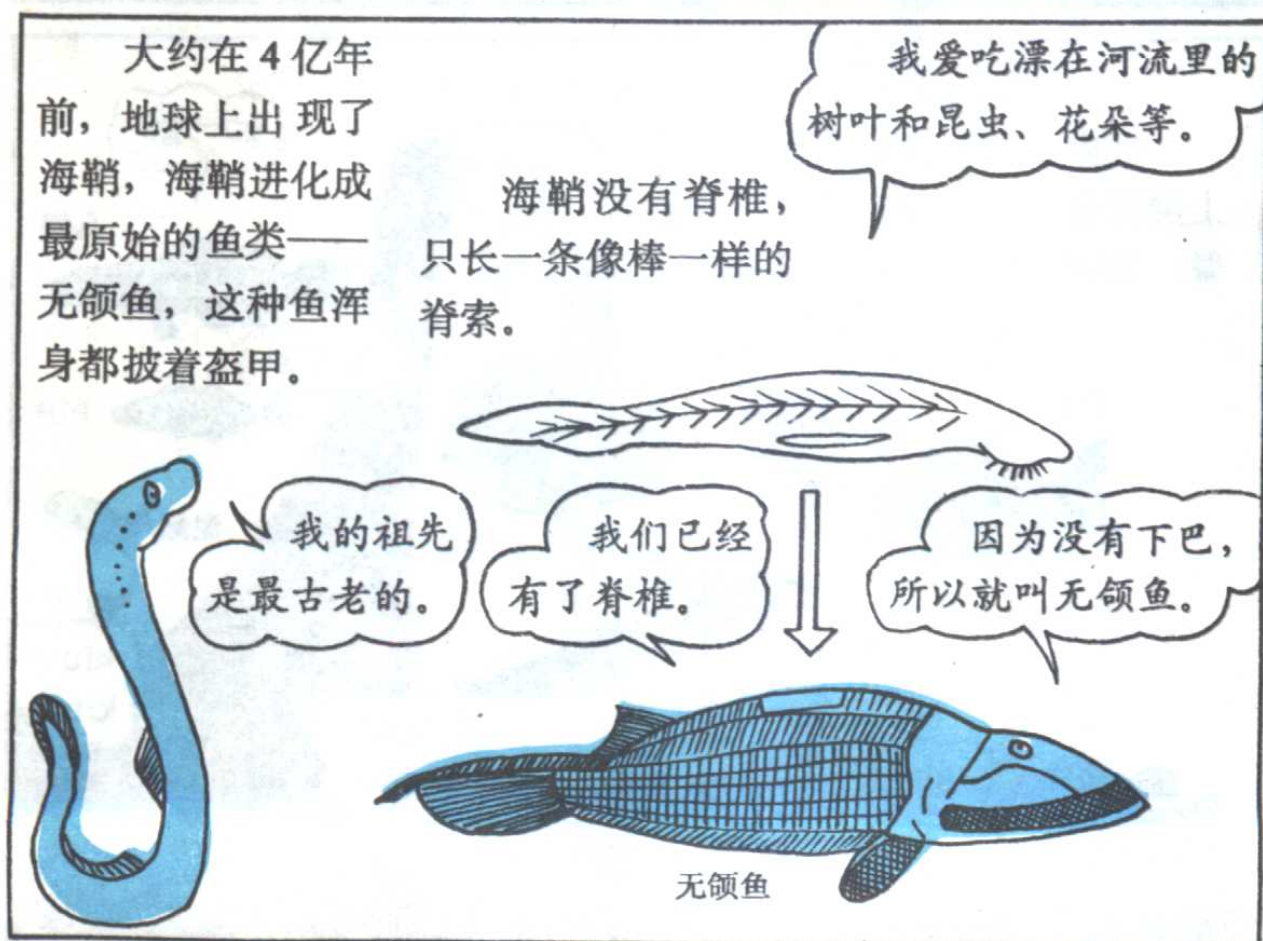
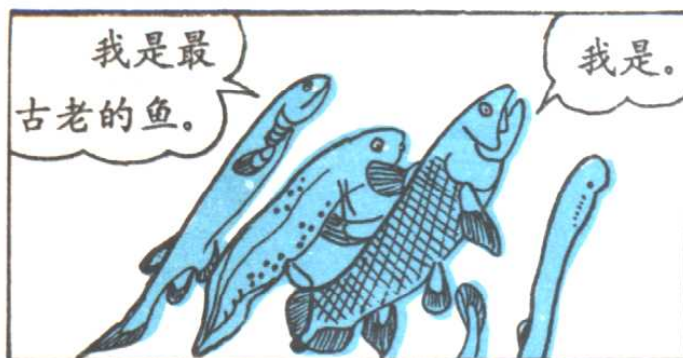
魴鯉

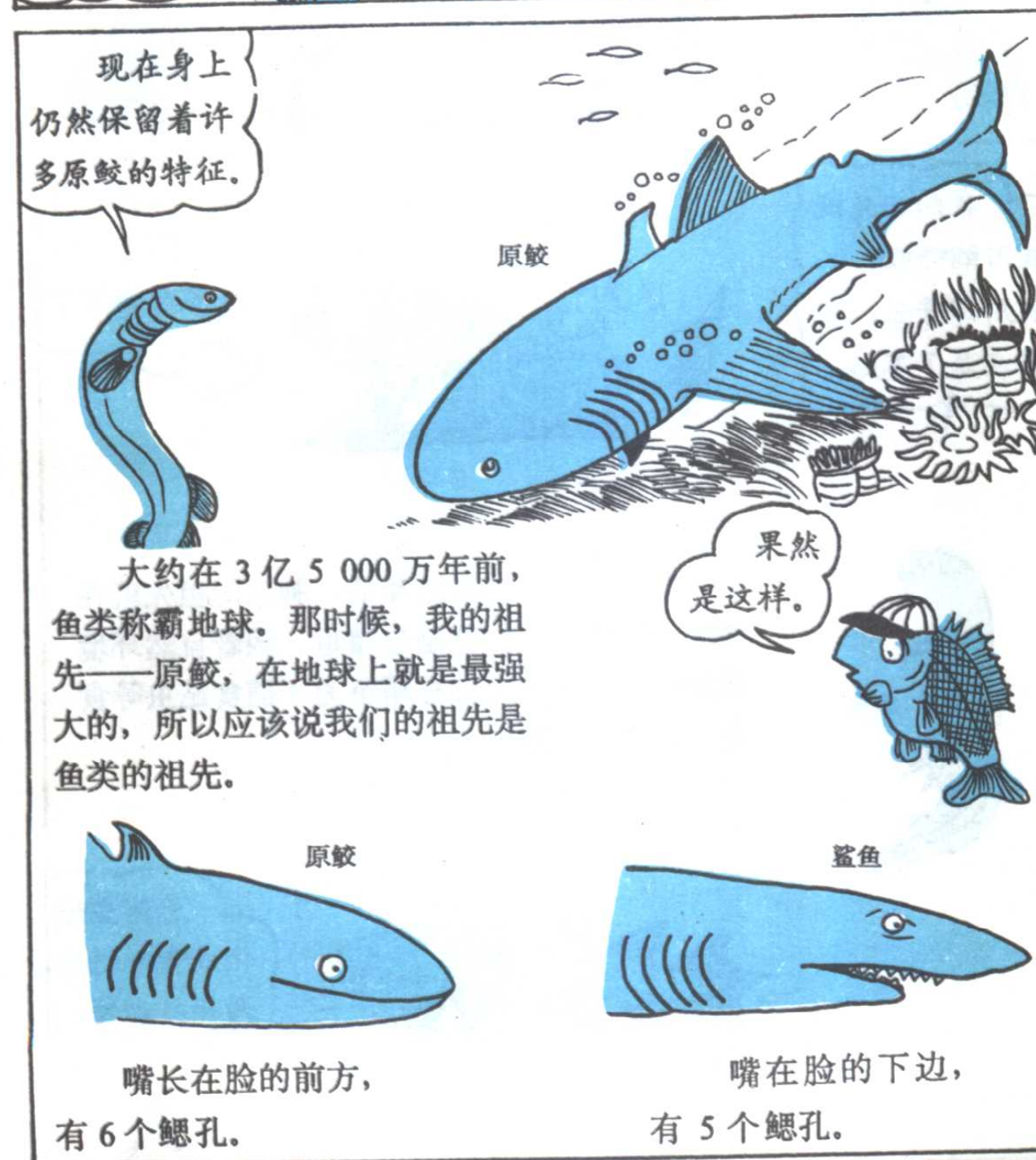
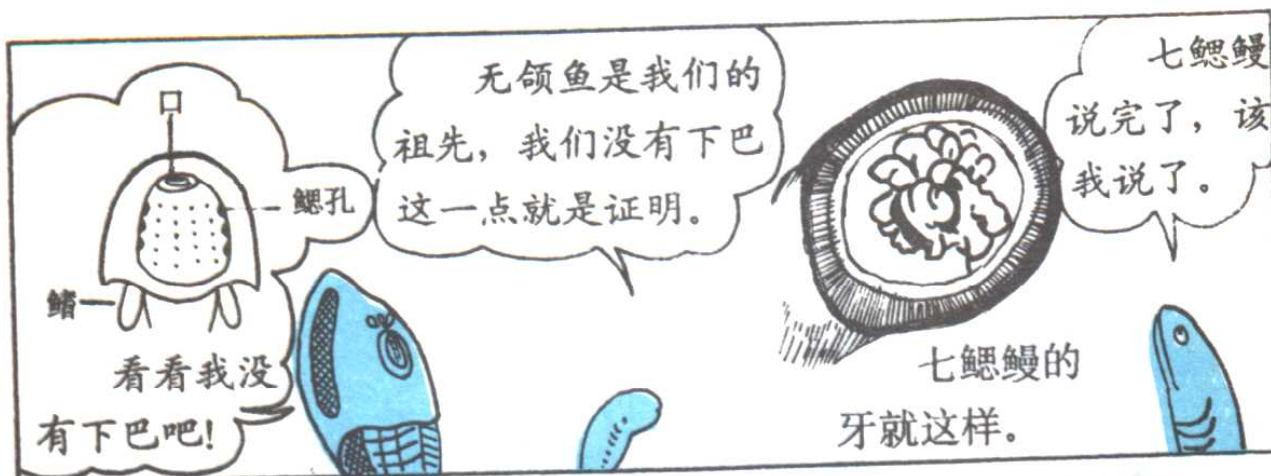
guǎ—
guǎ

kiu—
kiu

松球鱼

谁是鱼类的祖先





大约在 2 500 万年前，出现了非常巨大的鲨鱼，一颗牙就有 15 厘米长，身体长 26 米，嘴更是大得可怕，一口就可以把人吞下去。



鲨鱼是够强大的，但我们肺鱼的本领也不一般。

肺鱼



我的祖先既能用鳃呼吸，又能用肺呼吸，这实在是了不起。



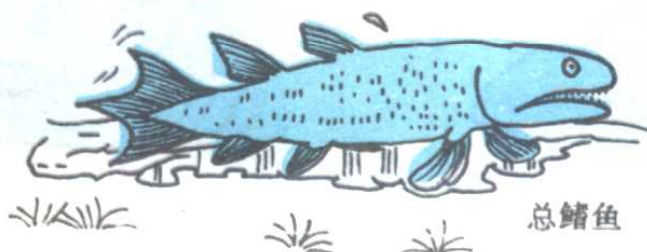
总鳍鱼

河流或池塘干涸了，我也照样能活下去！



肺鱼

早在 3 亿 5 000 万年前，肺鱼的祖先就在淡水中生活，它们就是总鳍鱼。随着自然环境的变化，有些种类的总鳍鱼为了捕食昆虫等食物，登上了陆地。



总鳍鱼

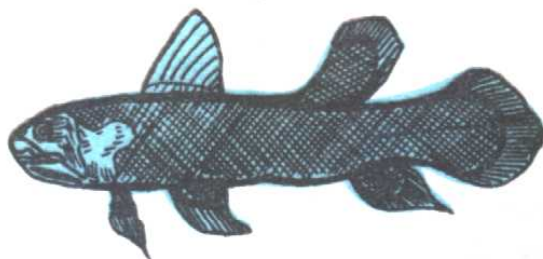
总鳍鱼进化成青蛙这些两栖类动物。



当时人们都以为这种鱼 50 万年前就绝种了。这一发现轰动了全世界。



这是 1938 年发现的矛尾鱼，它是总鳍鱼的一种。



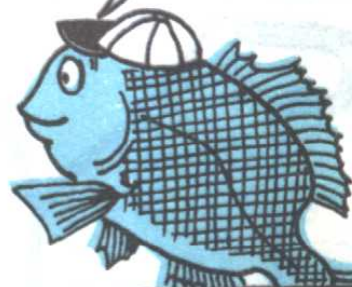
我们的祖先是
最了不起的……



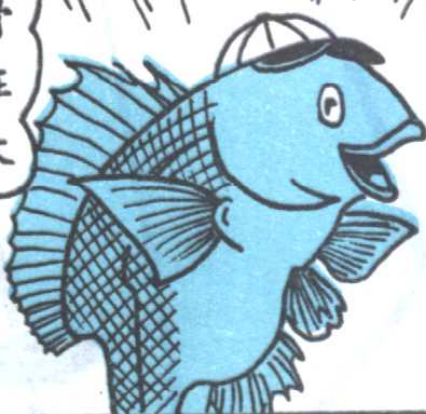
真鲷先生，请
你来裁判一下吧。



现在是该
我来谈谈了。



2 亿年前，硬骨
鱼类就出现了，现在
我们这个家族是最大的。



如果像你们这样
争论的话，我得说我的
祖先是鱼类的祖先。

但是，实际上不论我们各种鱼现在
有多大差别，我们都来自同一
根源，你们的祖先也是
我的祖先。你们看看下
页的图就明白了。



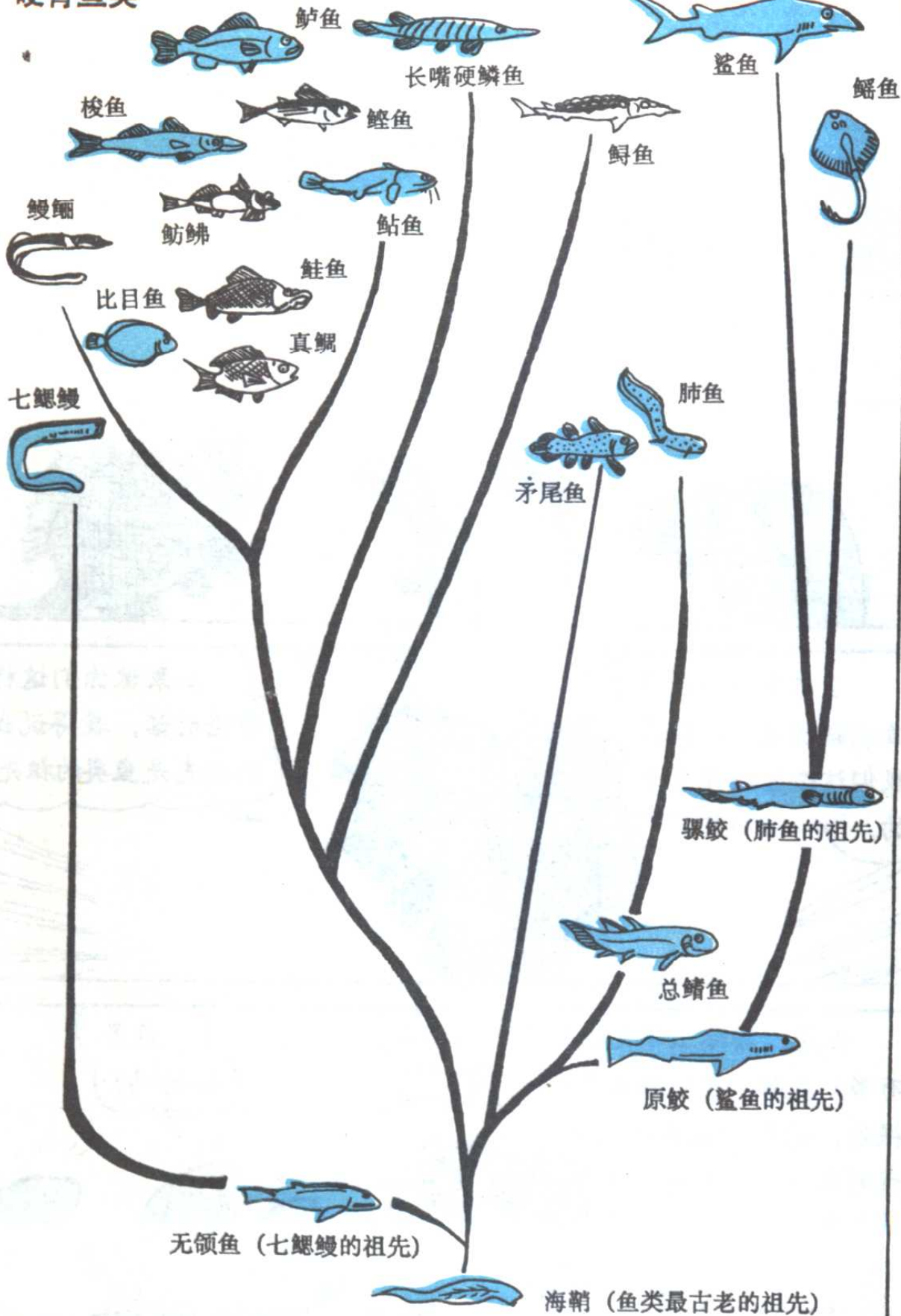
这是
真的吗？



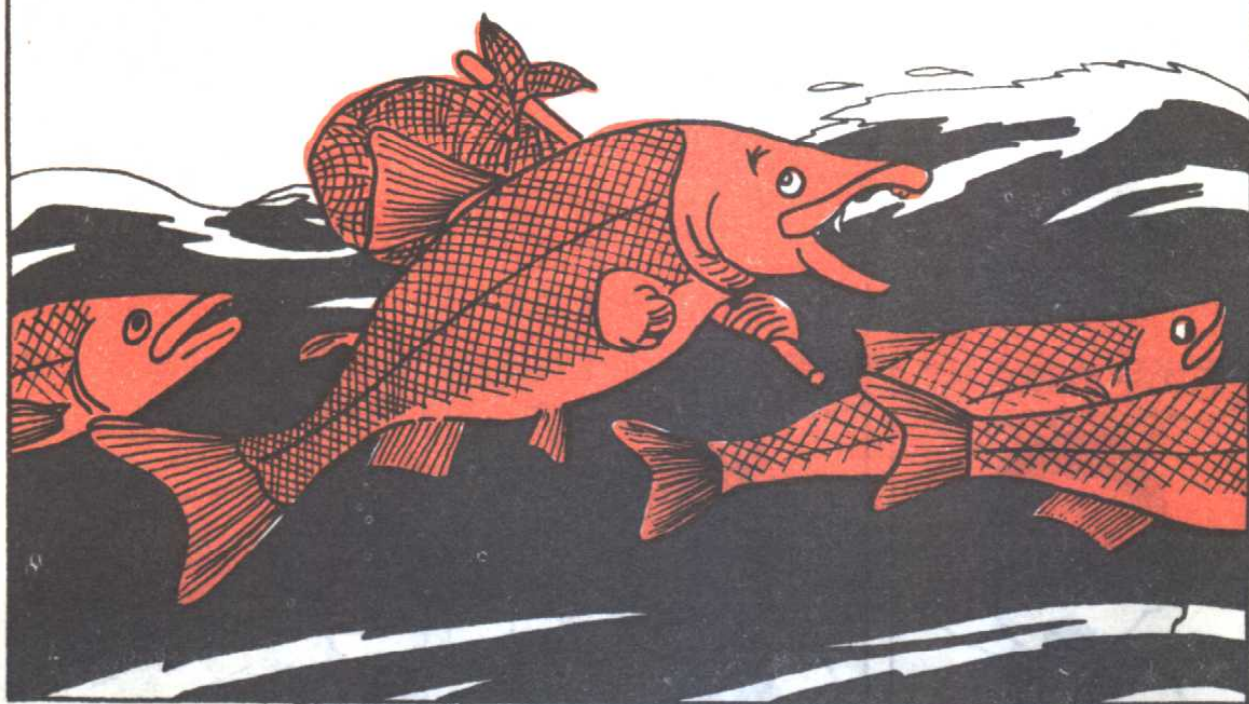
鱼类进化图

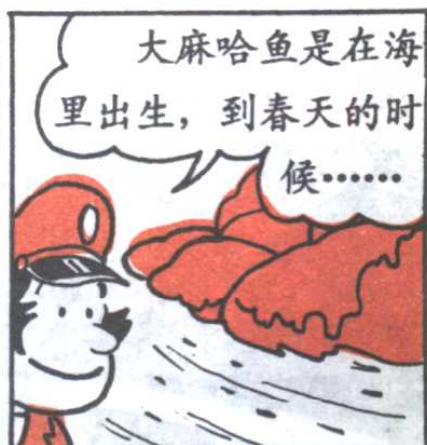
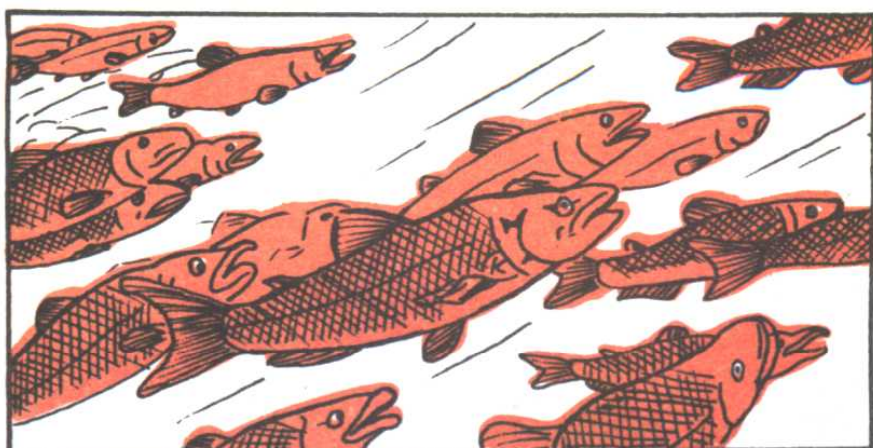
硬骨鱼类

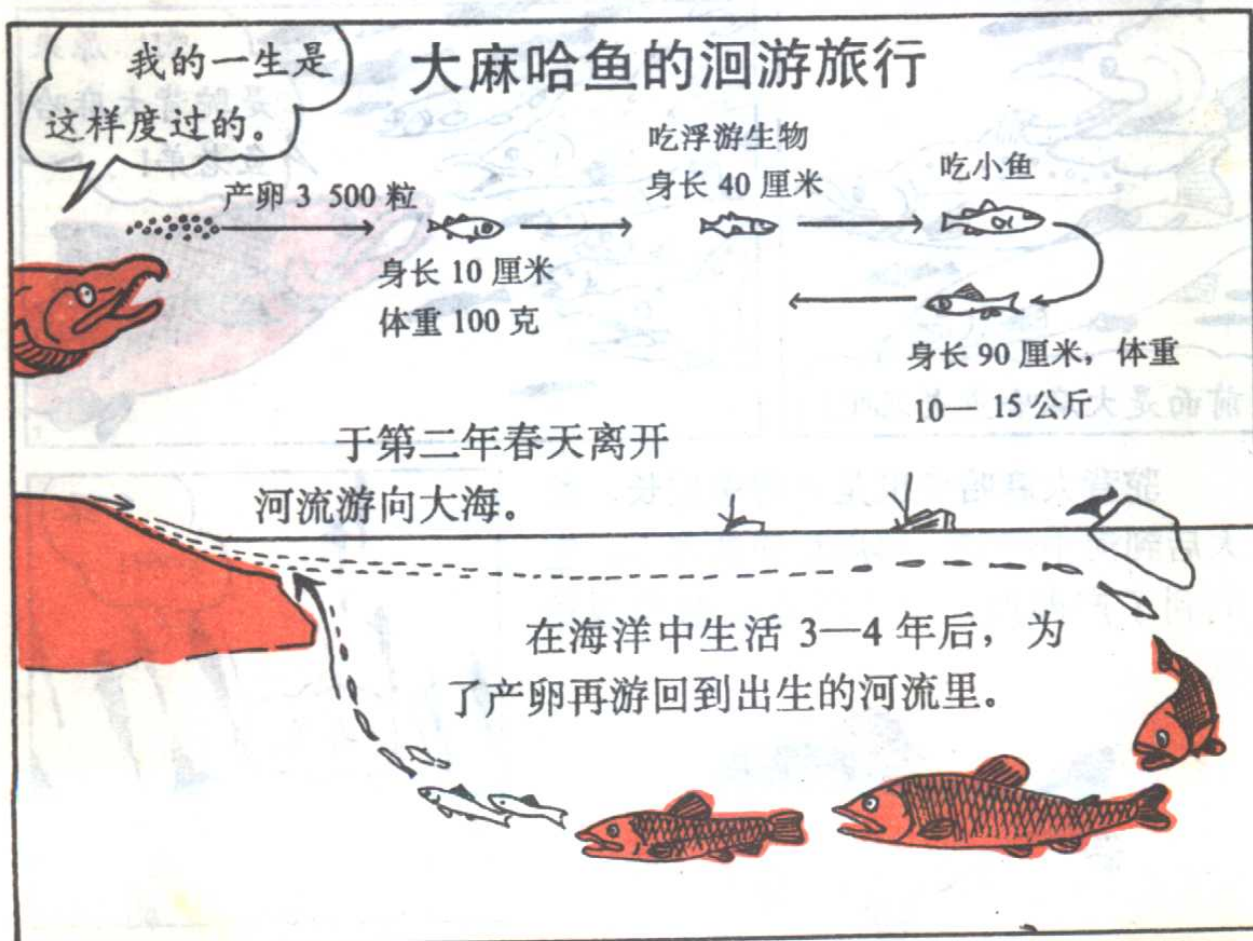
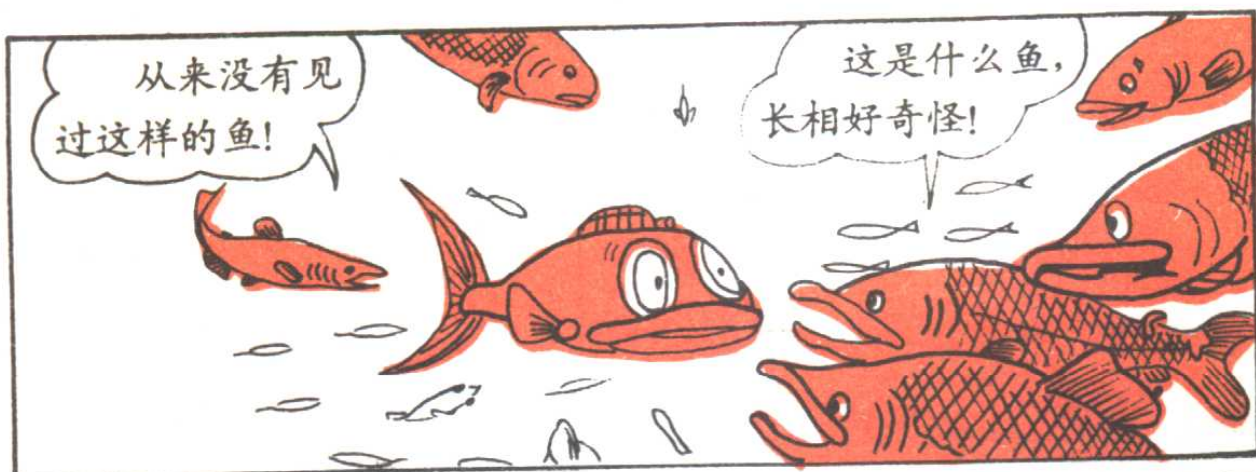
软骨鱼类



●大麻哈鱼的惊险旅行





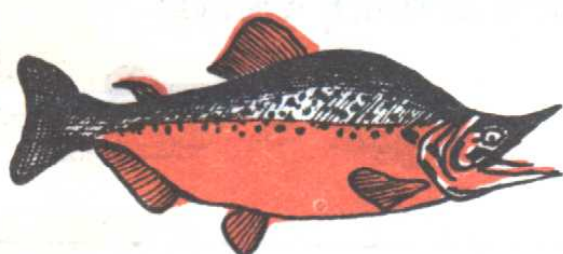


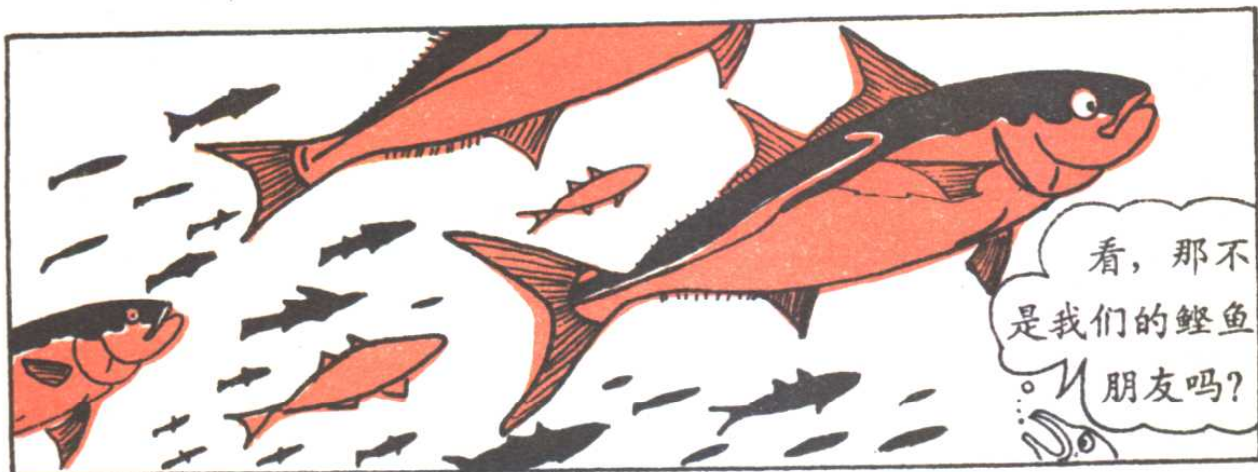


产卵期间的雄大麻哈鱼身体发生很大变化。上下颌弯曲成钩状，身体颜色变暗，还出现红色图案。

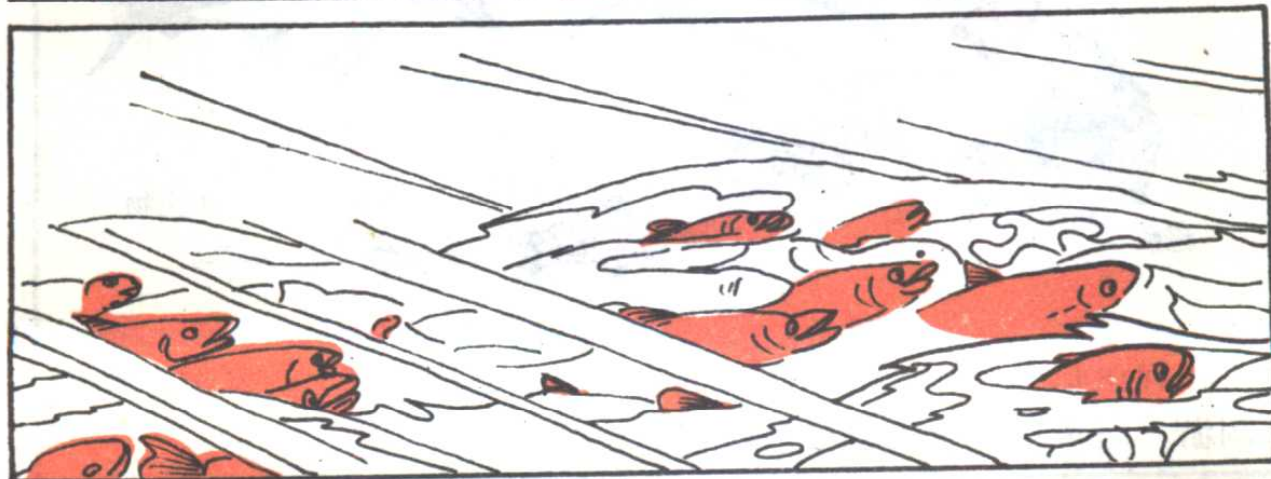
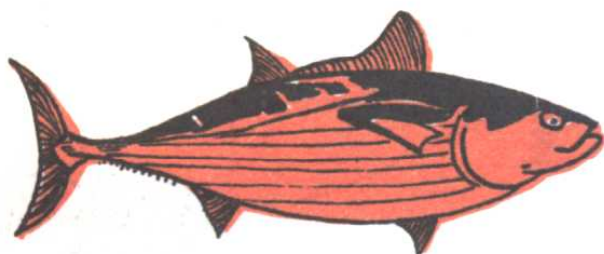


驼背大麻哈鱼也是在海中成长，长大后到河中产卵，然后再回到海中。它们到了产卵期，上下颌也会弯曲成钩状。





鲑鱼生活在 16—30℃ 的海洋中，
每年到了夏天它们从南方移居到北方。

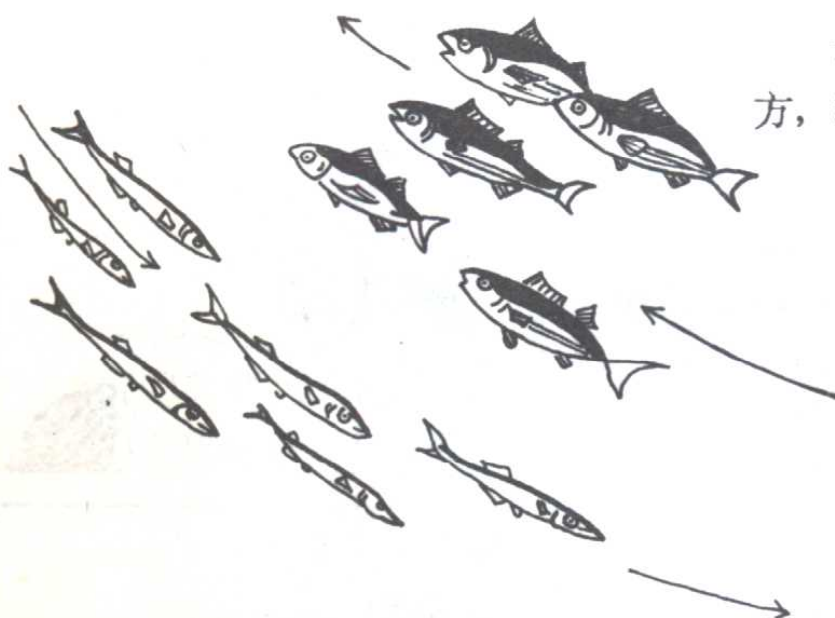


鱼类的洄游

寻找合适的水温

哪里的水温适合鲭鱼和竹刀鱼的生存，它们就会往哪里去。

这和候鸟差不多嘛！

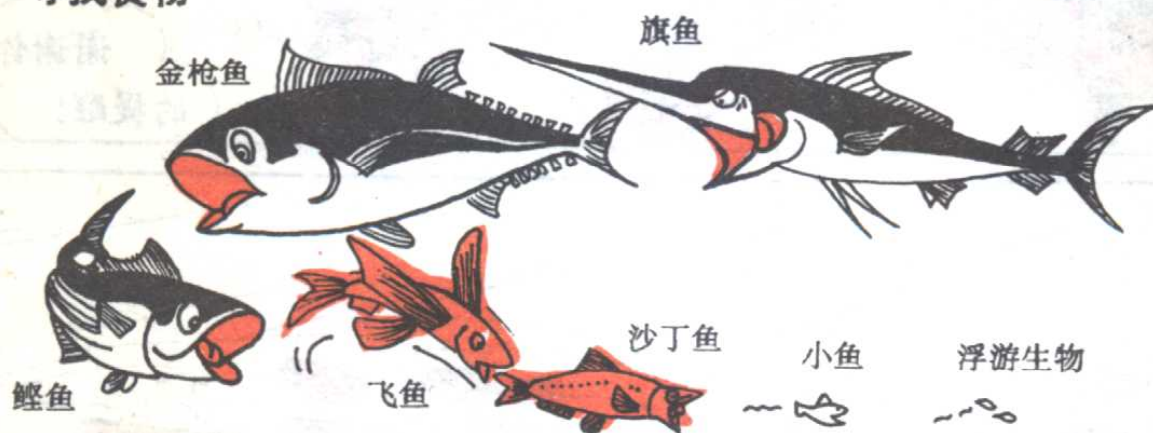


鲭鱼春夏时游往北方，秋冬时游回南方。

竹刀鱼秋冬时游往南方，春夏时游回北方。



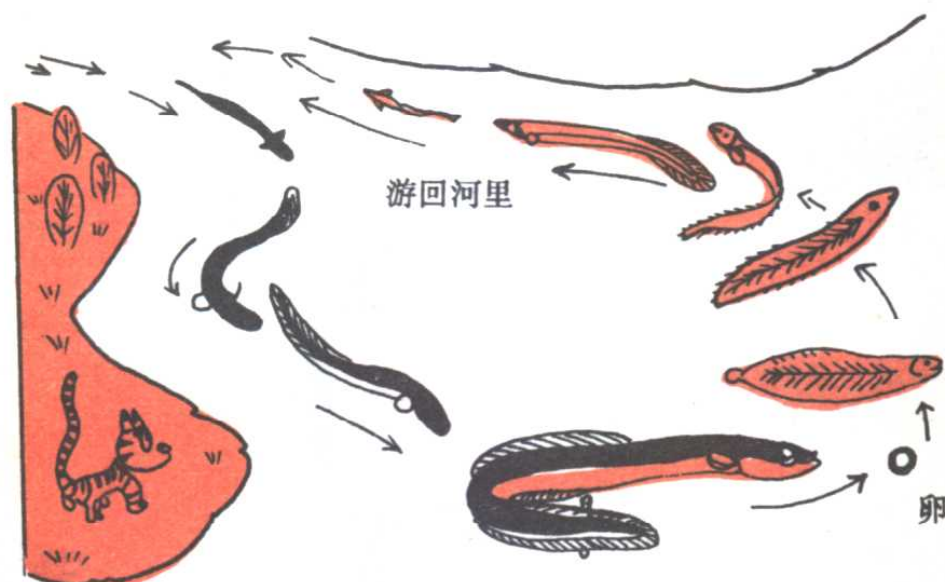
寻找食物



鲭鱼吃飞鱼和沙丁鱼，它自己又是金枪鱼和旗鱼的食物。鲭鱼洄游，旗鱼和金枪鱼也会追着它们旅行。

爱旅行的鳗鲡

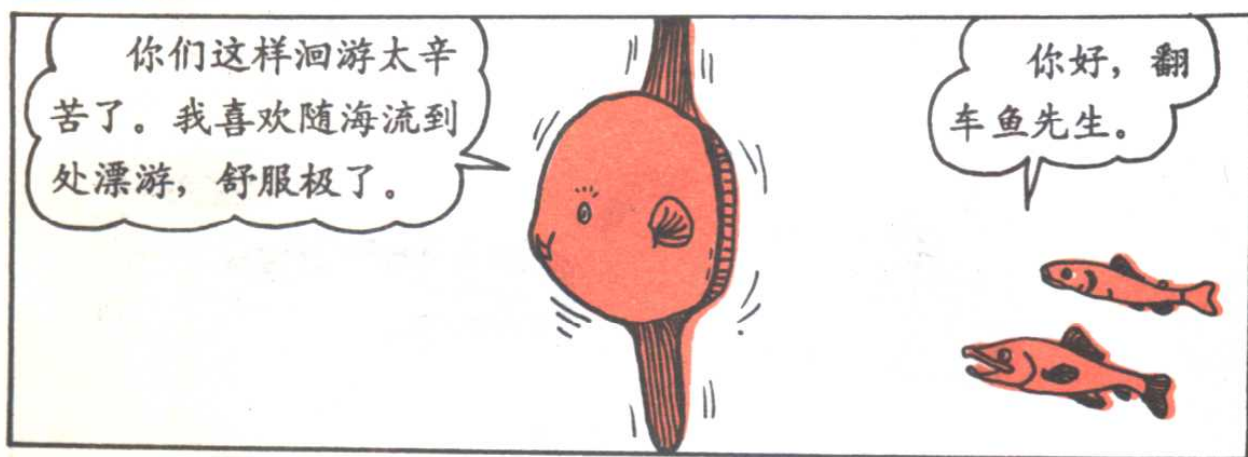
鳗鲡又名河鳗，它们是在海洋里出生的，然后回到江河湖泊里生活，长大后到了繁殖期再游回海洋产卵，产卵后死去。



鳗鲡的一生

鳗鲡和大麻哈鱼正好相反，它们是在海里出生，长大后回到江河里。刚孵出的小鳗鲡全身是透明的，形状很像柳叶，和大鱼的形态不一样，被称作“柳叶仔鳗”，过去曾被误认为是另一种鱼类。柳叶仔鳗随着海流漂到沿岸的海口，身体发育成线状，白色透明；进入淡水江河后，又变为黑色；在淡水生长期间，多数变成褐黄色或褐灰色；等到了在淡水中生活的最后一个夏季，才变成闪闪发光的银色。

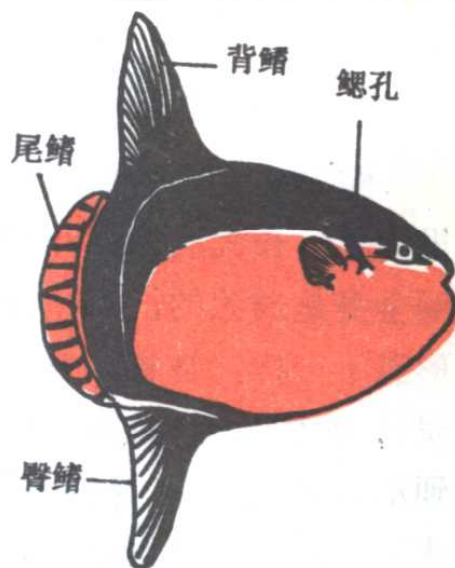
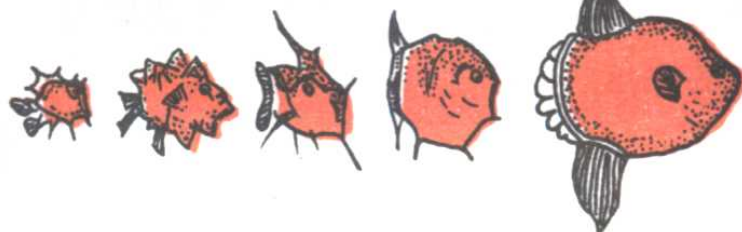




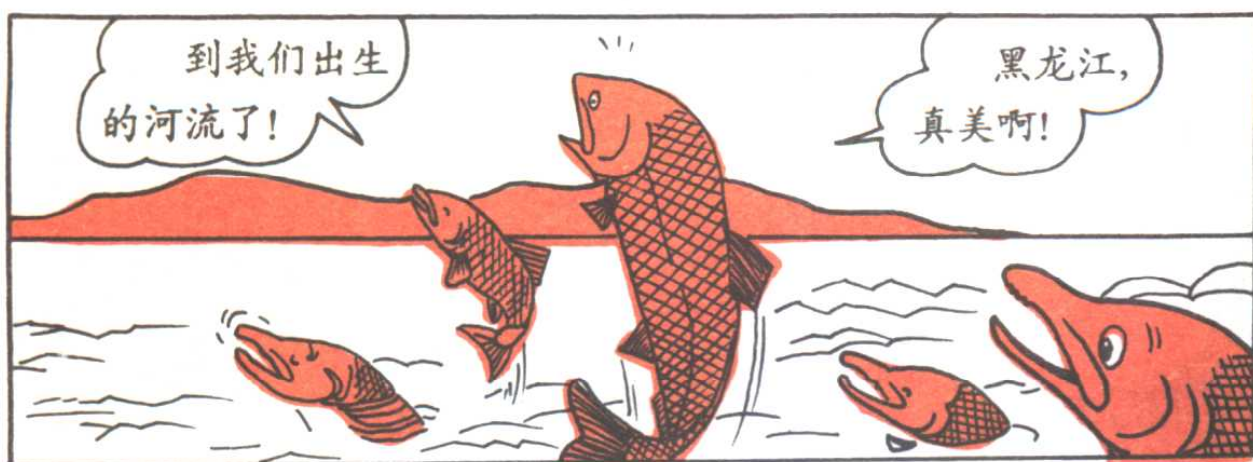
形状奇特的翻车鱼

翻车鱼的样子很古怪, 好像身体的后半部被人一刀切掉, 前半部的身子和头又很难分开。它们常在海面上随海流漂浮, 以浮游生物和小鱼为食。翻车鱼每次能产 3 亿卵, 是鱼类中产卵数量最多的。翻车鱼是海洋中最大的硬骨鱼, 身长从 1 米到几米, 体重能达到 1 吨到几吨。

翻车鱼在长大的过程中, 体形会发生很大变化。



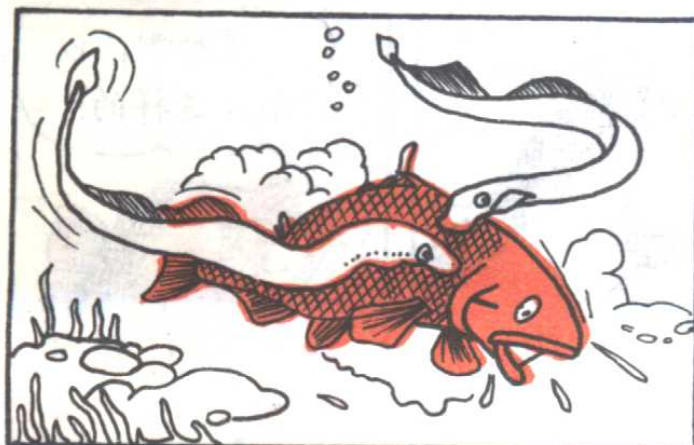
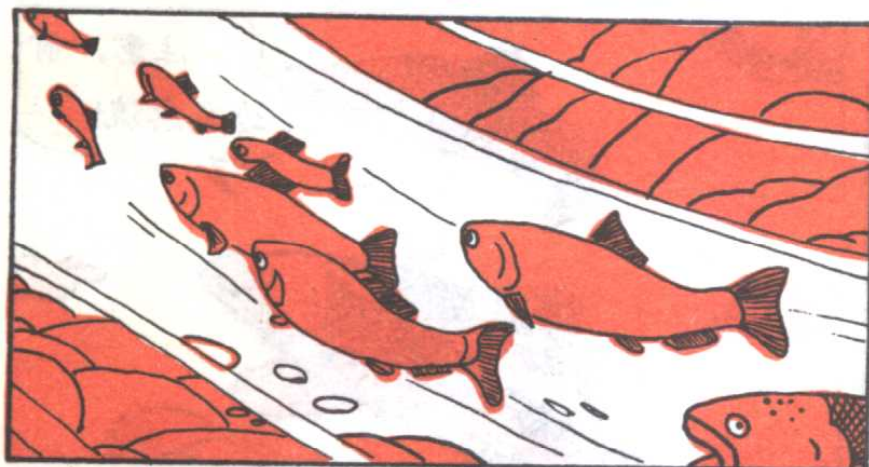
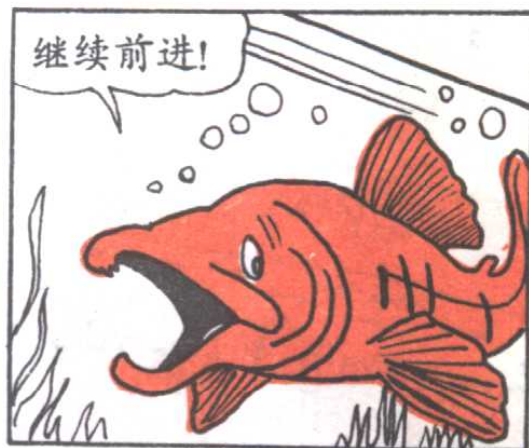
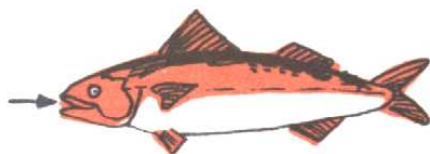


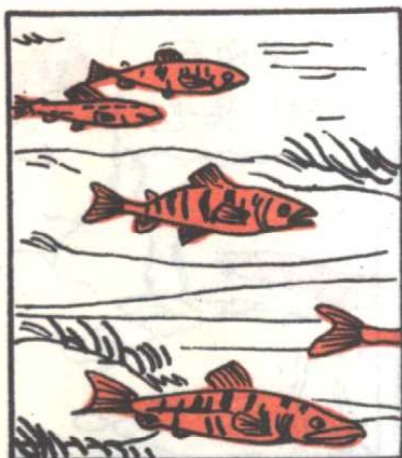
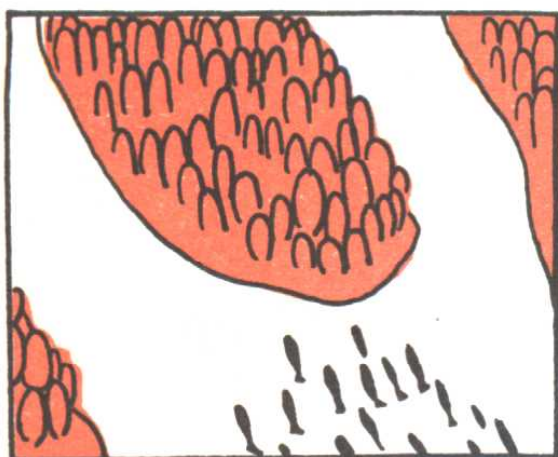


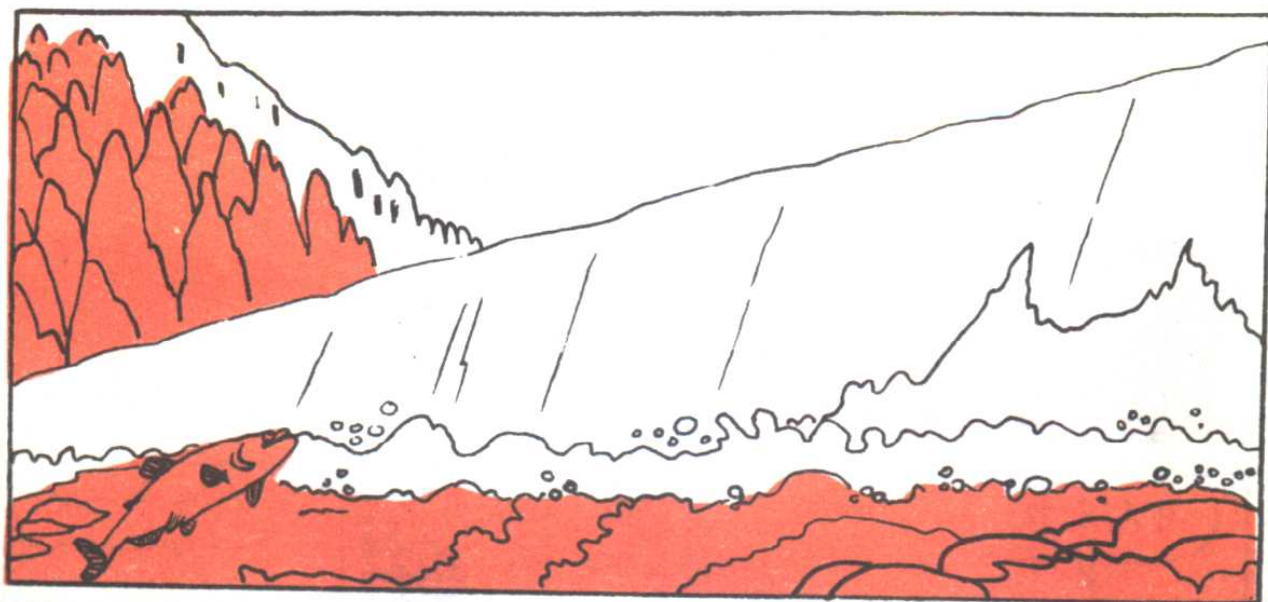
江河湖泊中的鱼不需要喝水。从皮肤和鳃进入体内的水，变成尿液排出体外。



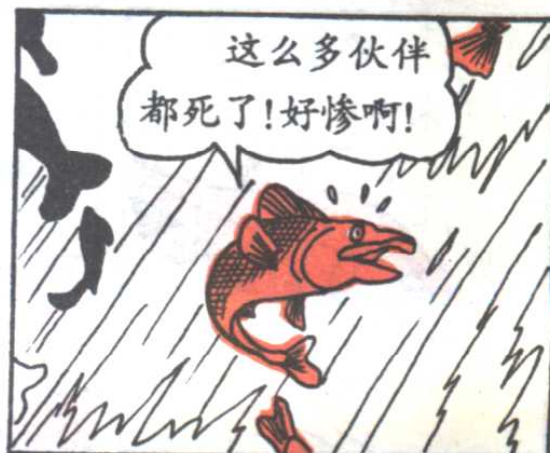
海洋中的鱼靠喝海水来补充体内的水分，它们很少小便。

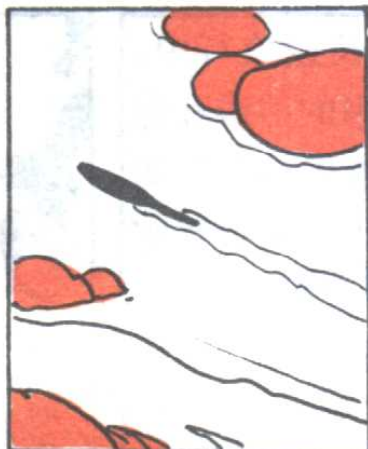
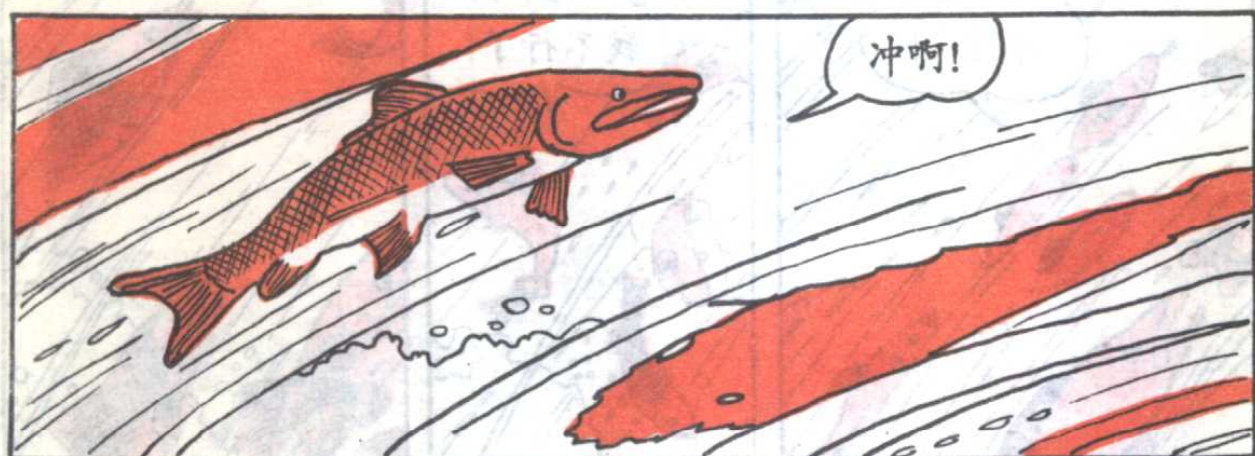
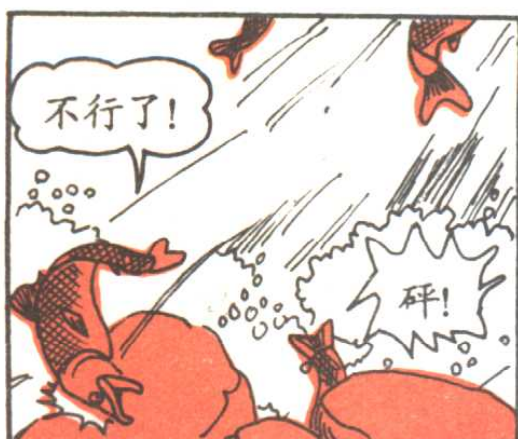






在 1 500 多公里的长途旅行中，大麻哈鱼遇到的是一连串的困难和惊险。有时会遇到台风，有时会遭到海豚和鲨鱼的袭击，人类也设网捕捉它们。旅途艰辛，耗尽了它们的体力，还会死掉一部分鱼。能最终到达出生地的只有百分之几。

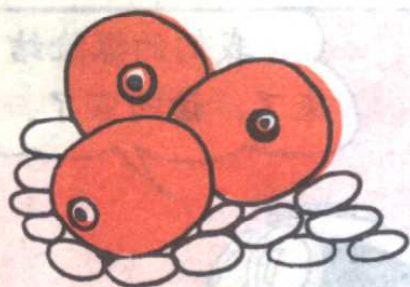
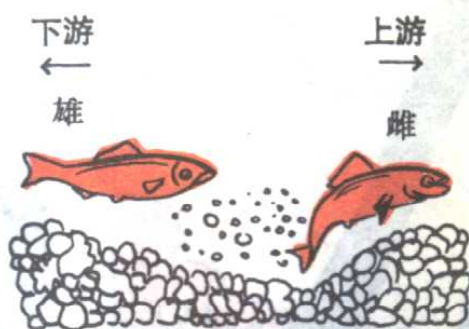






大麻哈幼鱼的诞生

大麻哈鱼在水流清澈、河底有碎石的河流上游产卵。产卵前雌鱼先用尾巴在河底挖个洞，把卵产在洞里。等卵受精后，再盖上砂石。



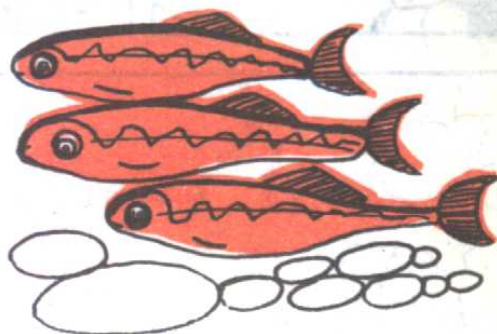
① 鱼卵先显出眼睛，然后逐渐显出身体形状。



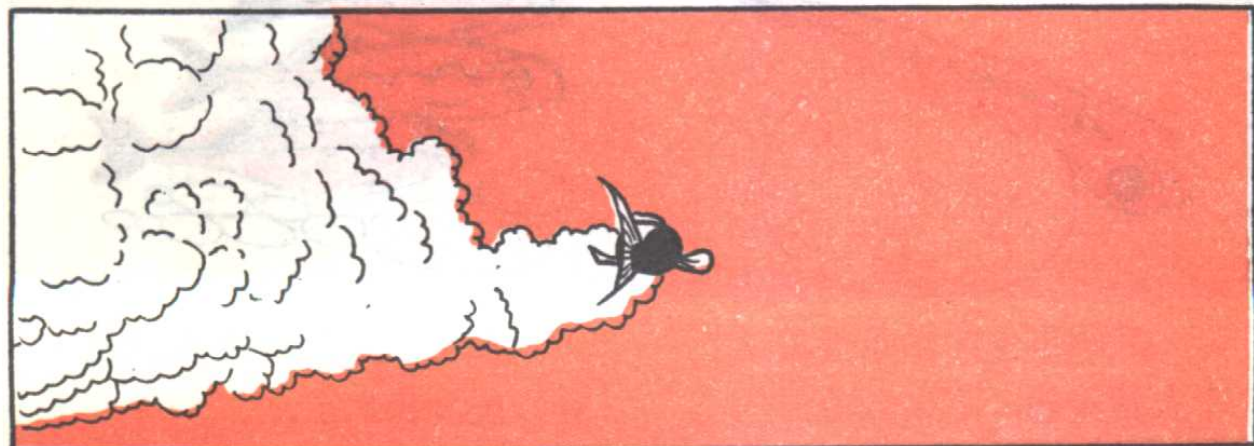
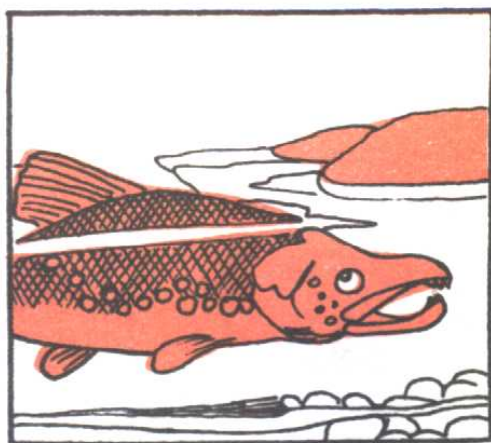
② 幼鱼长出头。



③ 刚出生的幼鱼带着一个大营养袋，不太会动。

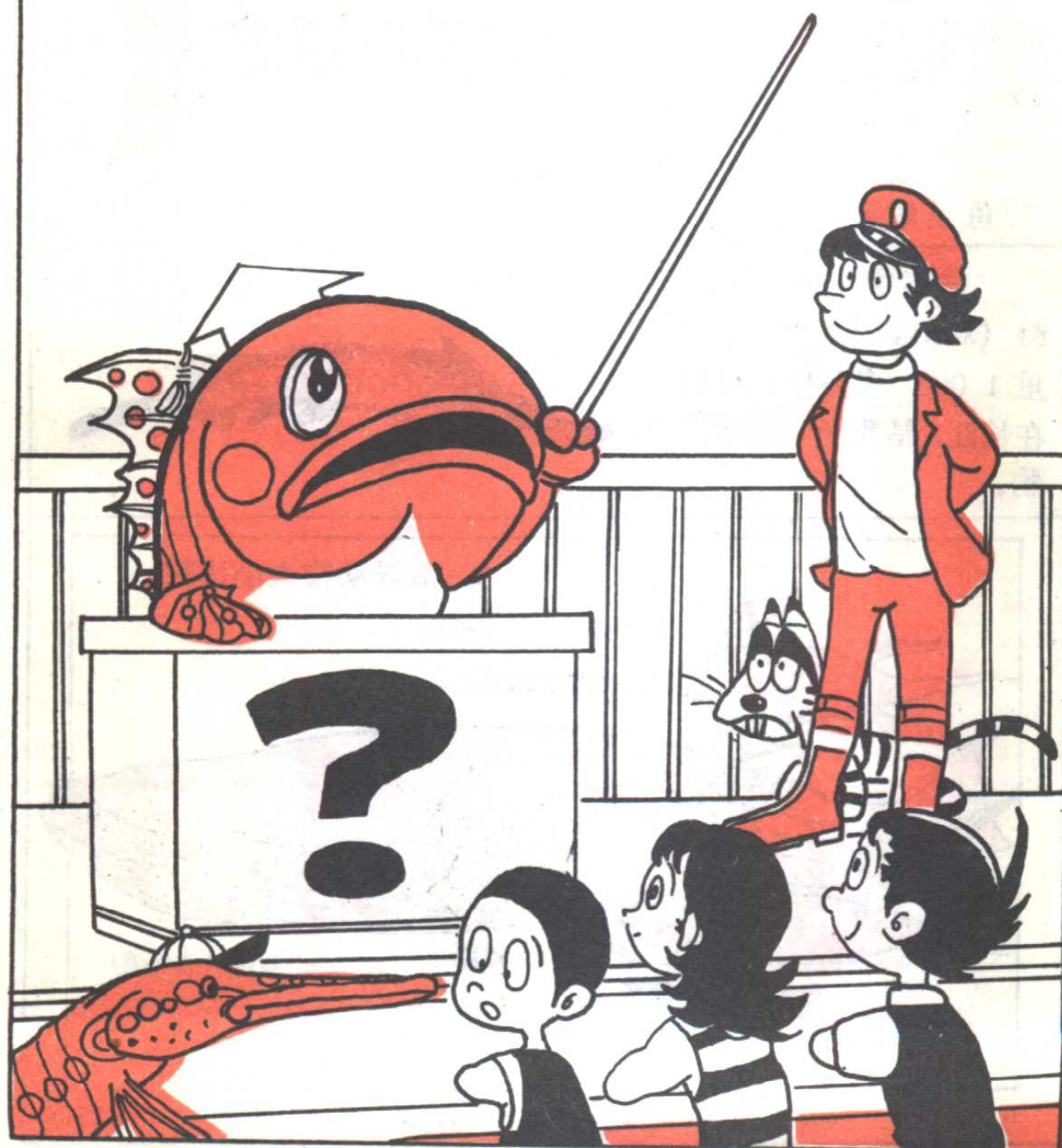


④ 它们从营养袋得到营养，慢慢长大了。

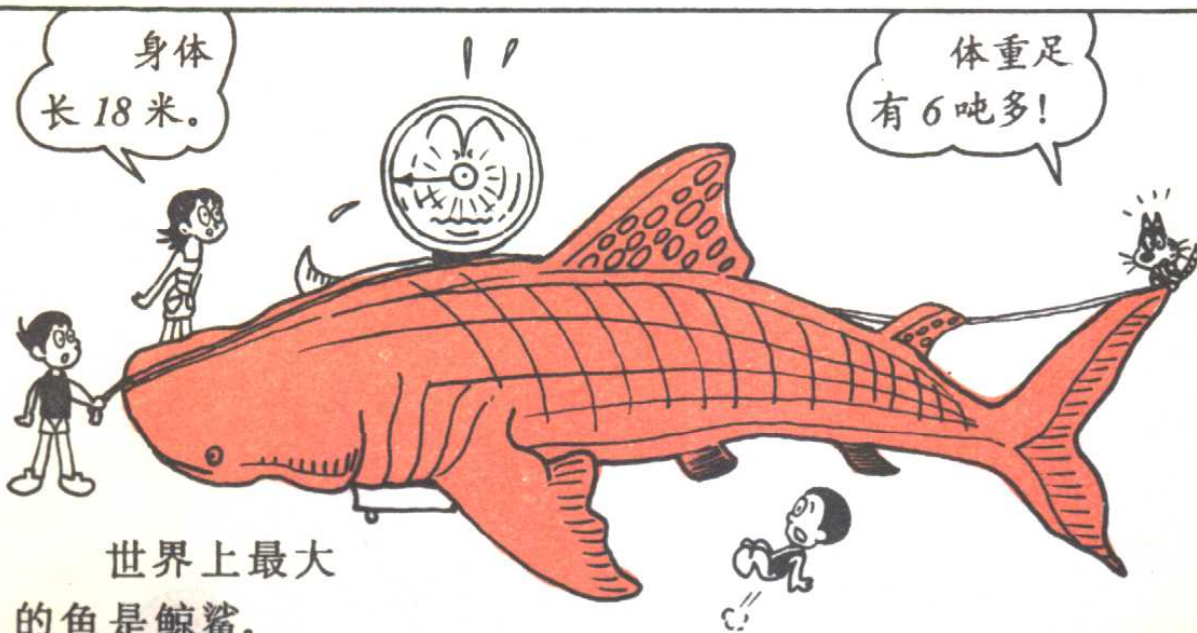


鱼类知识

问答信箱



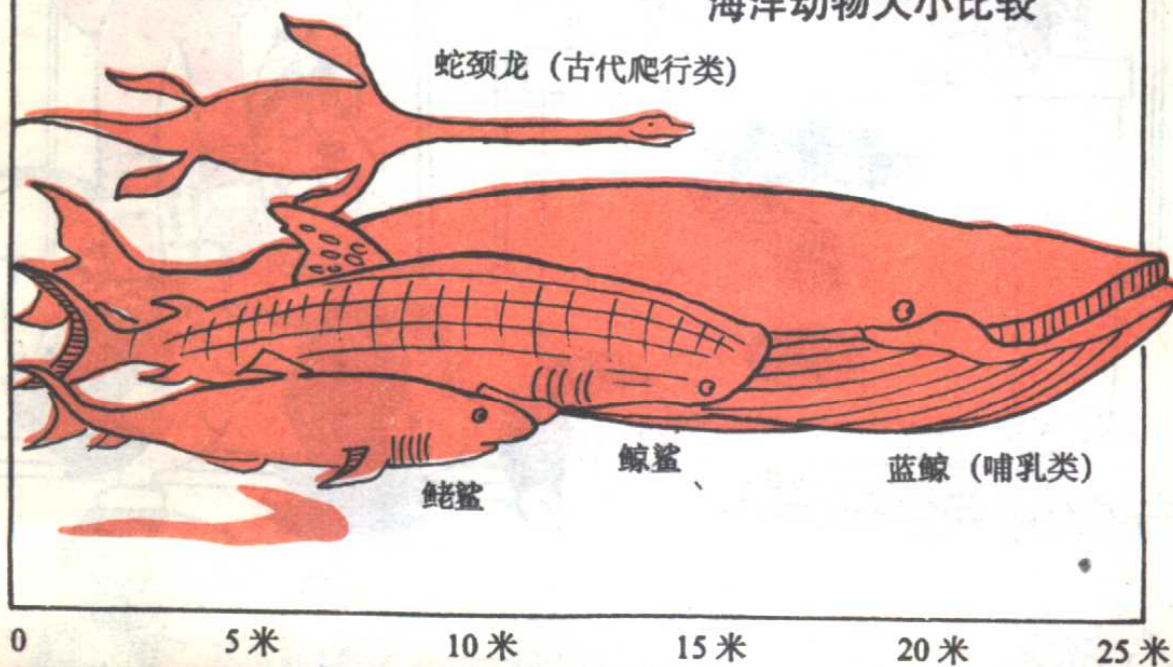
世界上什么鱼最大？



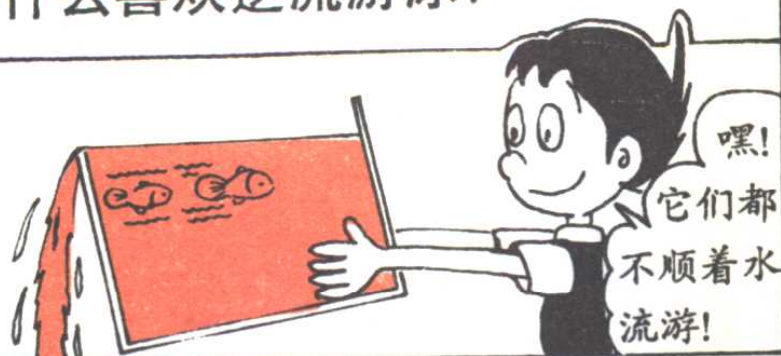
淡水鱼中最大的是白鲟 (xún)，身长可达7米，重1 000多公斤。白鲟产在长江，是我国一类保护动物。



海洋动物大小比较



鱼为什么喜欢逆流游泳?



嘿!
它们都
不顺着水
流游!

①为了保护自己

哟! 怎么被冲
到大海来了?

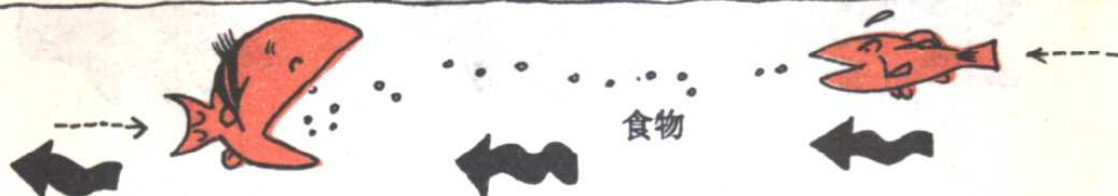
我跌
下来了!

逆水游泳不容易
被冲到危险的地方。

②为了便于捕食

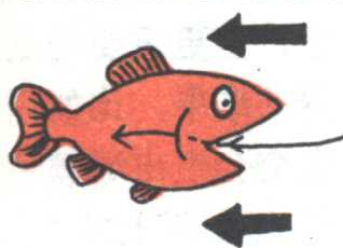
一张嘴就能吃
到这些小生物!

顺流追食
物太吃力了。



③为了便于呼吸

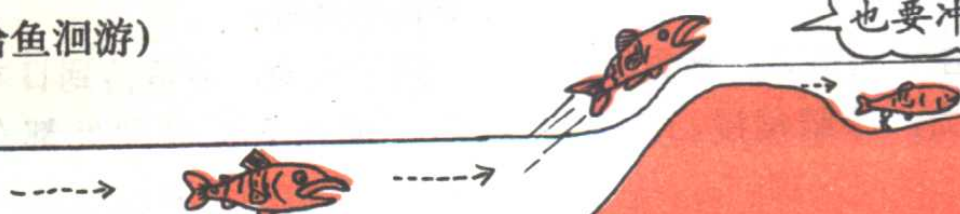
逆水时
鳃能接触到
更多的水。



哎呀! 灌了
我满嘴的水。

④为了其他某种原因 (如大
麻哈鱼洄游)

再大的坡我
也要冲上去!



为什么会有各种各样的金鱼?

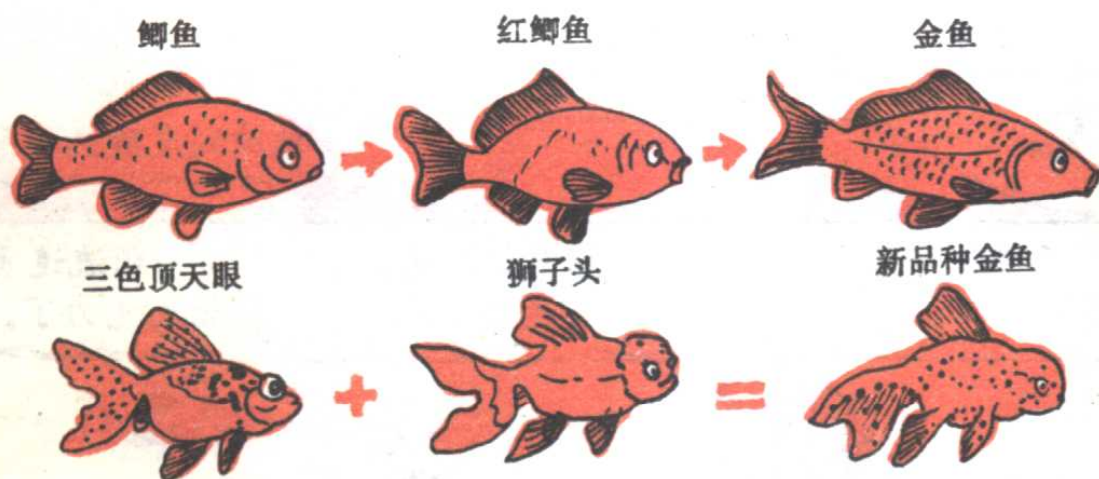
金鱼是由
鲫鱼变成的。



我倒不
在乎什么鱼，
能吃就行。



爷爷家养鱼池里的
鲫鱼也会变成金鱼吗?



金鱼的老祖宗是鲫鱼，所以金鱼和鲫鱼的鱼苗样子都差不多。早在1 000多年前，我国就开始有人饲养金鱼，最初是偶然发现的金黄色鲫鱼。由于它们长期被养在鱼缸里，不需要快速游泳，身体慢慢变粗变短；有的由于长期养在光线很暗的地方，看东西很吃力，眼睛慢慢凸出来；有的由于水质或食物的原因，身

体改变成黑色或蓝色等其他颜色。但更重要的是长期选种和培养的结果，比如用黑色和黄色鱼杂交会生出绿颜色的鱼，用眼睛长在头顶上的“三色顶天眼”和“狮子头”杂交，生出的金鱼又是一个新的品种。

到了明朝，金鱼传到日本和欧洲，现在全世界到处都有金鱼。这样，金鱼的品种就越来越多。

饲养金鱼要注意些什么？

只要你注意下面这几个问题，金鱼就能养活。



① 鱼缸里的水不能装得太满。



② 自来水要放一天以后，才能倒进鱼缸里。换水时不能全换，每次约换三分之一就可以了。



③ 发现鱼跑到水面来，嘴巴一张一合时，就要用玻璃管向水中送空气。

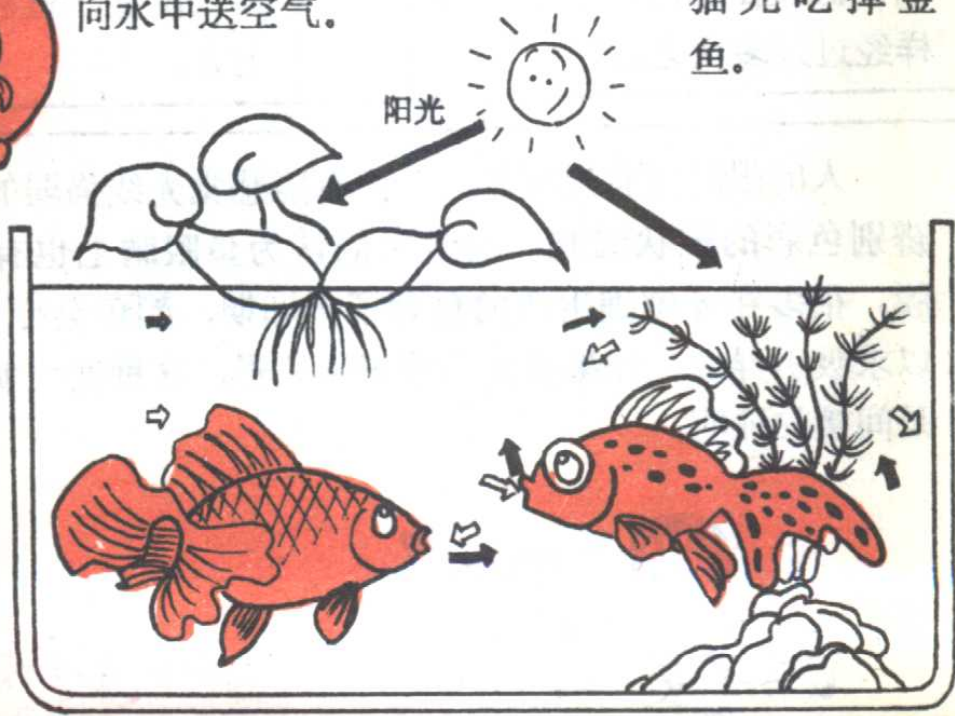


④ 对生病的鱼要进行隔离。



⑥ 要防止猫儿吃掉金鱼。

⑤ 鱼缸里放些水草。水草受阳光照射时能吸收二氧化碳并放出氧气。



怎样证明鱼类能辨别颜色？

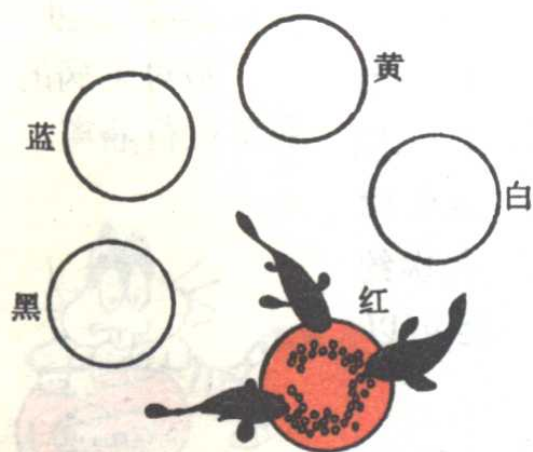
德国的科学家付利修通过下述实验，证明鱼也能分辨颜色。



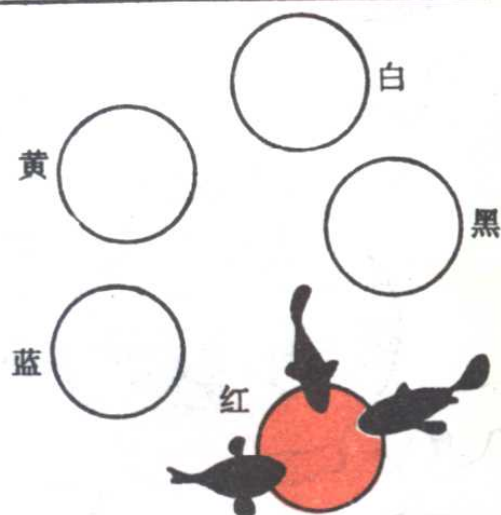
真有意思！我也想看一下这个实验。



鱼类辨色的实验



在喂食的时候，每次都把食物放在红色盘子里，这样经过好多次之后……



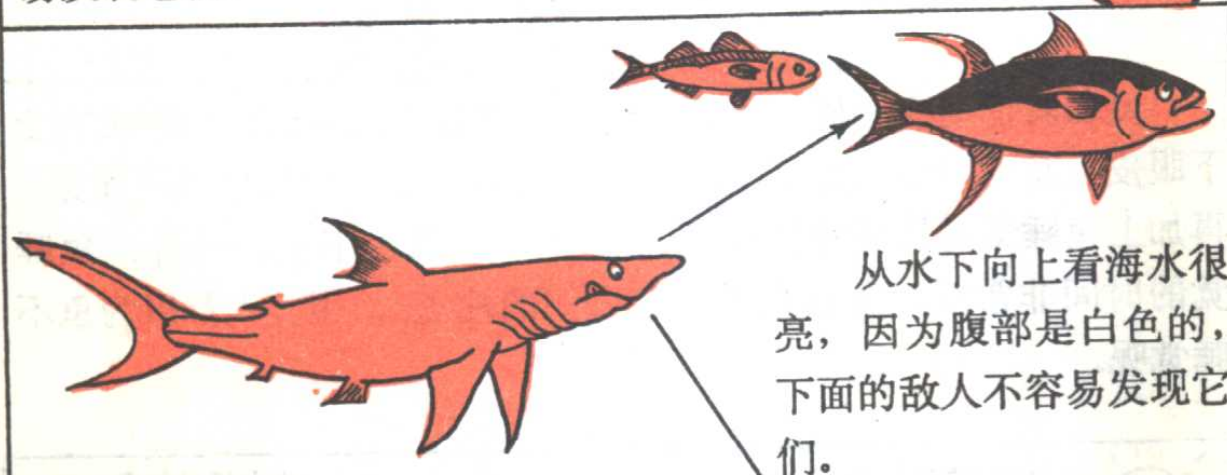
不管你把红色盘子放在什么位置，鱼总聚集在它的上方。

人的眼睛里有视网膜，上面有能感觉光线强弱的杆状细胞和辨别色彩的椎状细胞，科学家们认为鱼眼睛上也有这样的视网膜。很多在珊瑚礁生活的鱼到了产卵期，颜色会变得特别美丽，以求吸引异性。如果鱼类不能识别色彩，这种变化就没用了。这是间接的证明。



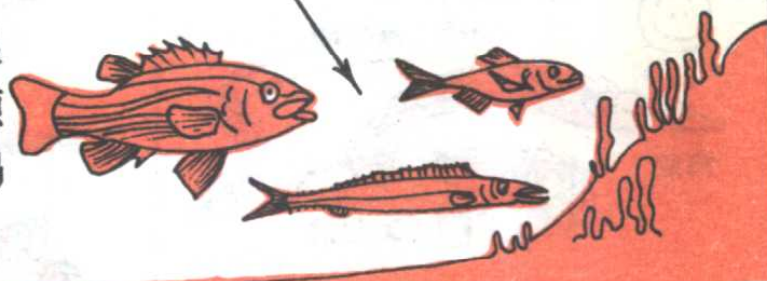
为什么很多鱼背部和腹部颜色不一样？

经常在水面或上层水域游动的鱼类，背部是灰色或黑色，腹部却是白色的。背部颜色深，从空中看起来和海水的颜色差不多，吃鱼的鸟类不容易发现它们。



从水下向上看海水很亮，因为腹部是白色的，下面的敌人不容易发现它们。

比较深的海水光线很暗，生活在这里的鱼的颜色多半是红色、黑色或褐色等不明显的颜色。



原来这都是保护色呀！



我们动物都有保护色。

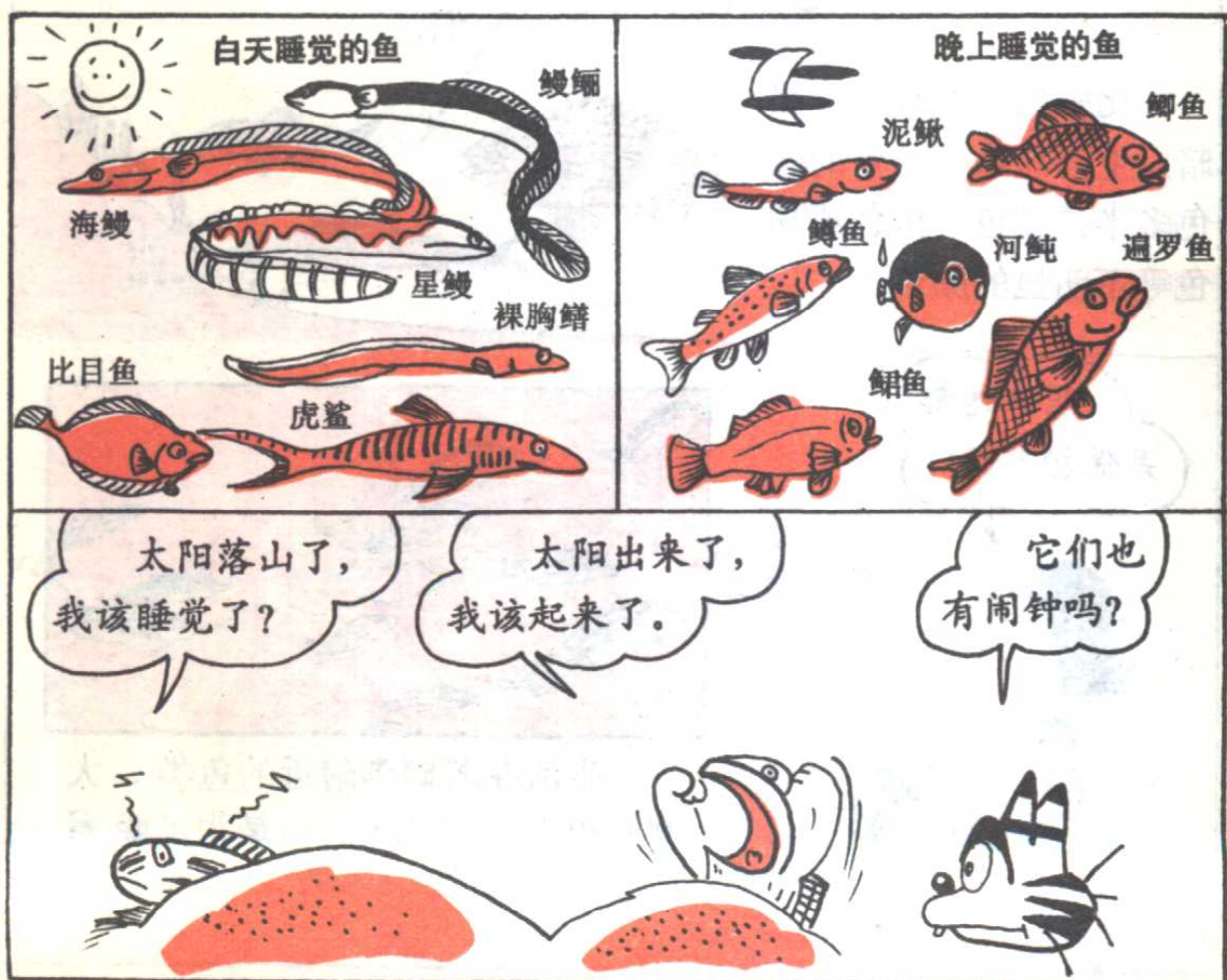


生活在珊瑚礁附近的鱼类，大都有很美丽的斑纹，这是为了躲藏在珊瑚和水草中不容易被发现。

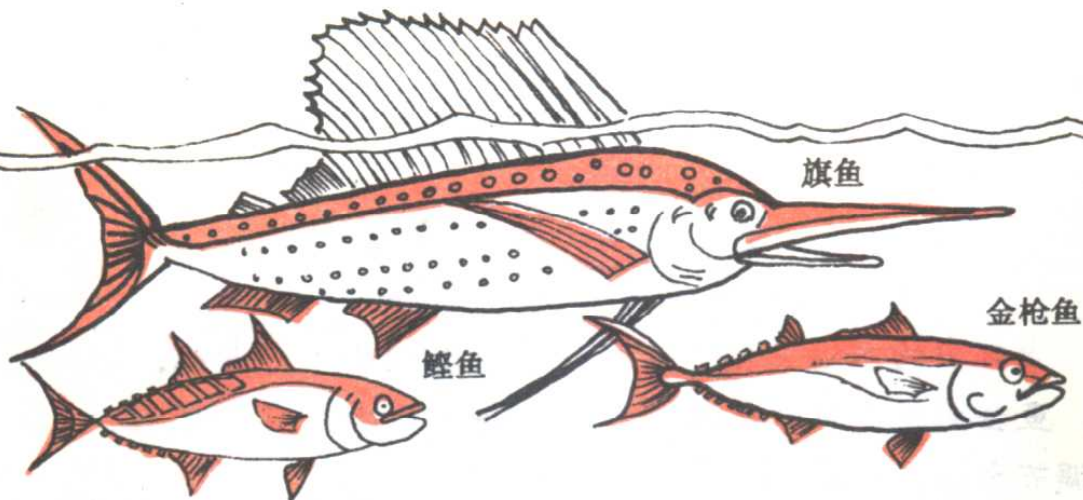
鱼也睡觉吗？



鱼和其他动物一样，也需要睡觉，不过，因为鱼的眼睛没有上下眼皮，睡觉时眼睛是不闭的，所以人们以为鱼好像总也不睡觉。再加上鱼睡觉时只是静静地呆在水中，一动也不动，另外，鱼睡觉的时间非常短，所以很难引起人们的注意，很多人都以为鱼不睡觉呢。



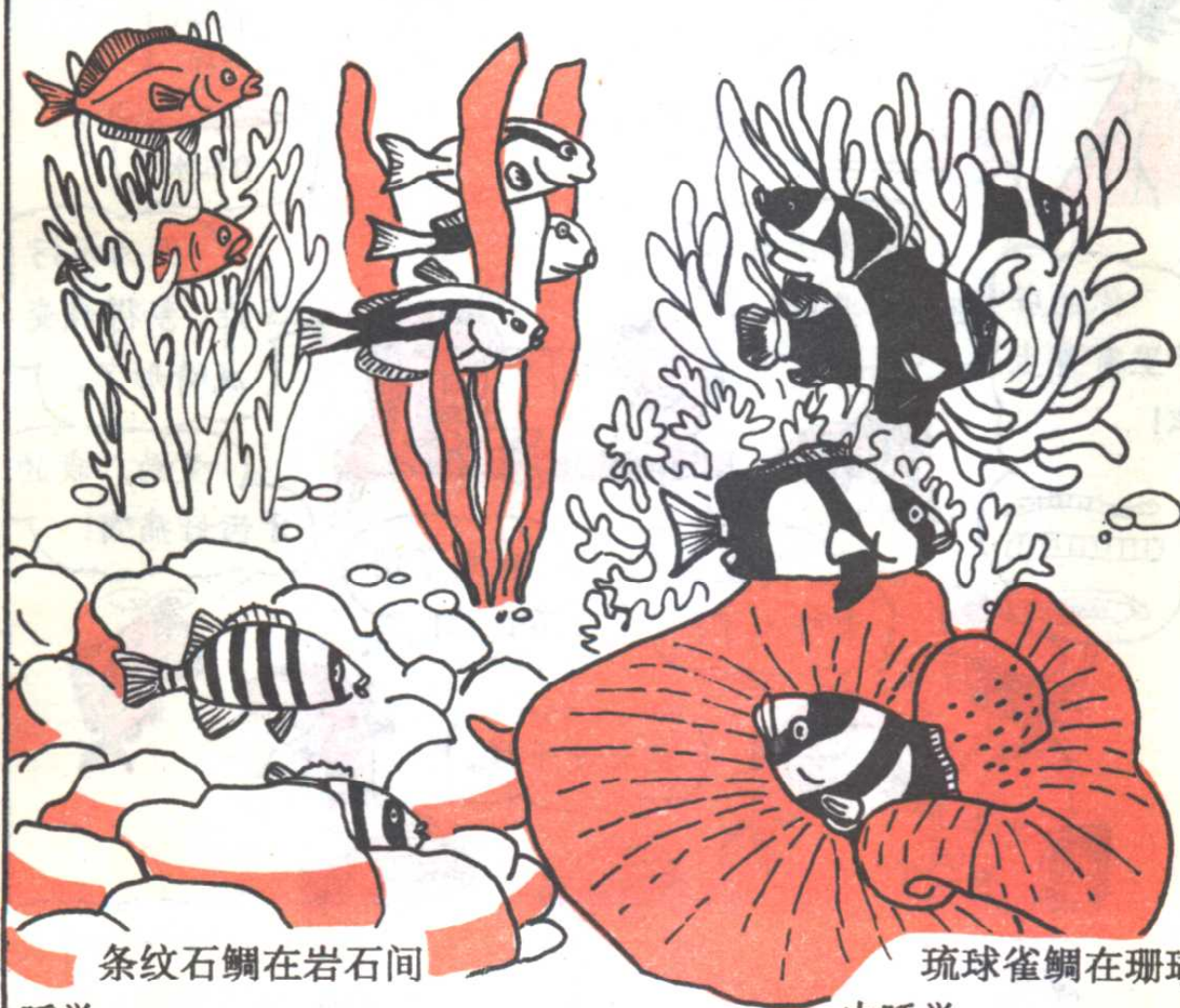
海洋中的金枪鱼、鲭鱼和旗鱼等，没有固定的睡觉时间。它们常常是一边游泳，一边睡觉。



这种鱼在海
草中睡觉。

剥鱼在水草
中睡觉。

双锯鱼在海葵的
触手中睡觉。



条纹石鲷在岩石间
睡觉。

琉球雀鲷在珊瑚
中睡觉。

鱼也会生病吗？

哥哥，我的金
鱼好像生病了。



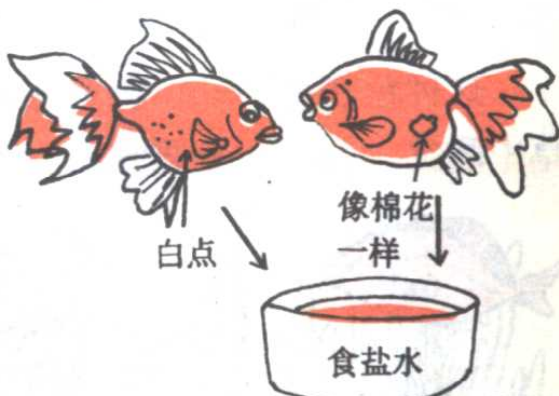
可能是
感冒了。

鱼还会感冒，
真是笑话。

鱼缸中的水温突然下
降，鱼会感冒，所以要注
意调节水温。



鱼如果得了皮肤病，放入百分之
二的食盐水中，就能治好。



你的肚
子里有寄生
虫！

我身上有鱼
虱，好痒啊！

因为水污
染，害得我变
成畸形了。

哎哟，我的
牙齿好痛啊！

寄生虫？
太吓人了！

我患了消
化不良症！

我大便干燥。

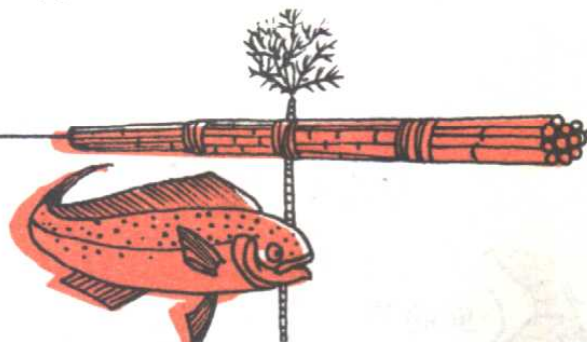
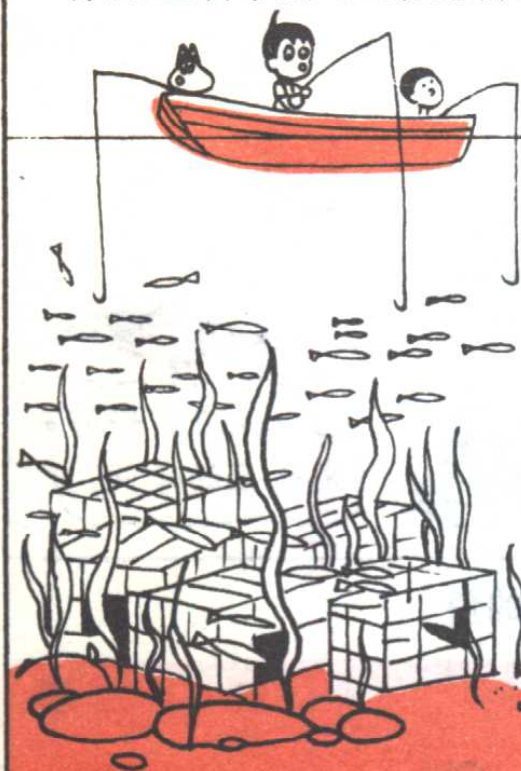
噪音吵得我
睡不好觉。

怎样利用鱼的习性捕鱼？

利用鱼隐藏的习性

有的鱼喜欢呆在漂流物的下

面。渔民们把一捆捆的竹子放在海里，然后捕捉躲在下面的鱼。



沉船里往往躲藏很多鱼，渔民们把水泥箱扔进海里，许多鱼都聚集到这里，捉起来很方便。



利用鱼类占地盘的习性

香鱼以苔藓为食，它把长满青苔的地方看成自己的势力范

围，不准其他香鱼侵入。渔民利用另外的香鱼当诱饵，能把愤怒地冲过来的香鱼钓起来。



你怎么敢进入我的地盘！



什么季节的鱼肉最好吃？

这个问题
由阿海回答最
合适。



我们卖鱼的最清楚
了。11月到12月的乌
鱼最好吃，鳗鱼从2月
到7月都好吃。



竹刀
鱼的产卵
期在秋天。



这时候的
脂肪多，吃起
来最香。



我应该好好研
究吃鱼的学问。

不同季节吃不同的鱼

夏

鲢鱼



香鱼



黄花鱼



泥鳅



鳗鱼



春



鲤鱼



飞鱼



圆鲈



六线鱼

冬

鲷鱼



鳕鱼



鳕鱼

比目鱼



鲂鲱



鲆鲆



秋



鲆鲆

竹刀鱼



竹荚鱼

大麻哈鱼



怎样分辨雌鱼和雄鱼？

鸟类的雌雄比较好区别，鱼类可太难区分了。

掌握了规律就好区分了。



提灯鲛的雌鱼要比雄鱼大出好多倍。



雄鱼

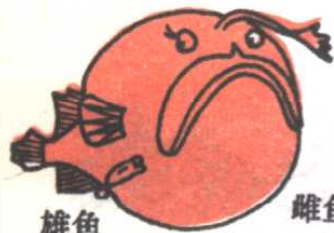


雌鱼



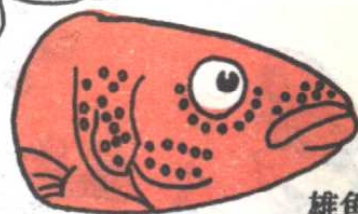
金鱼到了产卵期，雄鱼的身上会出现好多斑点。

大麻哈鱼的雌鱼和雄鱼头部形状不同，比较容易区分。



雄鱼

雌鱼

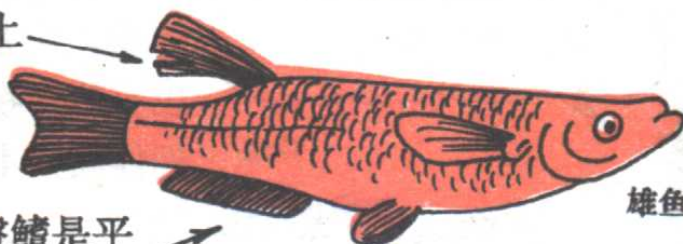


雄鱼

鲮鱼区别雌雄的方法

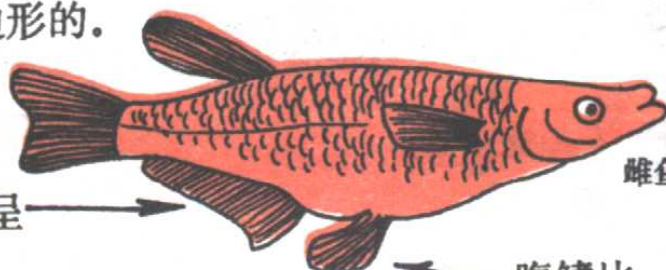
背鳍比雌鱼的大。

背鳍上有裂口。



雄鱼

臀鳍是平行四边形的。



雌鱼

臀鳍呈三角形。

腹鳍比雄鱼的大。



什么样的鱼有毒？

小虎，你敢来吃我吗？



有的鱼肉和内脏含有毒素，吃了会中毒。也有的鱼，吃了不会中毒，但被它身上的鳍或刺刺一下，就会中毒，严重的还能致死。

河鲀的卵巢和肝脏有剧毒。

想吃我们可得小心！

有毒的河鲀

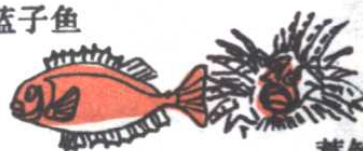


身上的鳍和刺有毒的鱼



虎雀鳊

蓝子鱼



蓑鲉

看！它们吃了我的卵巢，都一命呜呼了！

有些动物体内具有抗毒物质，它们不怕这些毒素。也有些动物，比如海胆，它们体内根本没有管中毒的神经。

狗



猫



鸡



青蛙



章鱼



鲤鱼



鳗鱼



这几种动物和我一样，不会中毒！



蚯蚓



文蛤



海胆



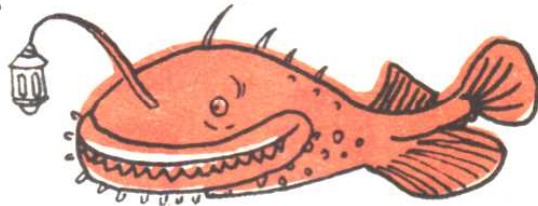
海参

有些鱼为什么能发光？

这个问题还是
请教一下提灯鲛
吧！

我的小灯能把
小鱼引诱过来。

会发光的鱼大
多是深海鱼。



鱼儿发光是为了
捕食和寻找伙伴。

我的发光
器在体外。

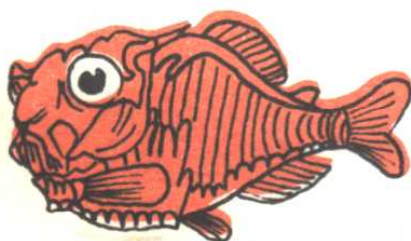
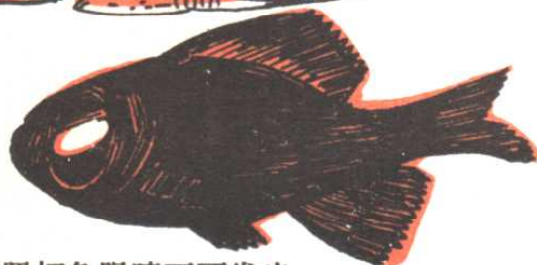


我的发光器
在身体内部。

深海鲨腹部发光

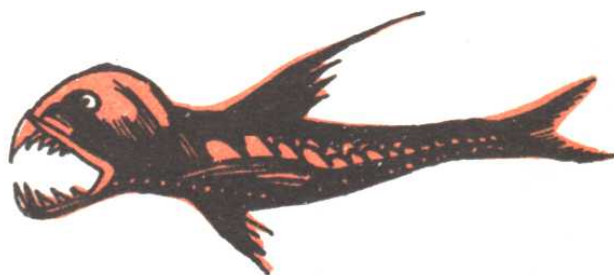


探照灯鱼眼睛下面发光



星光鱼腹下发光

这些鱼能发光，是因
为体内有发光细胞，或者
是发光器内有发光细菌。



蛙鱼腹部有两排发光器官

怎样知道远古时鱼的形状？

我们谁也没见过这些鱼，怎么能知道它们的形状呢？



人们根据发现的化石，才知道它们是什么样子。

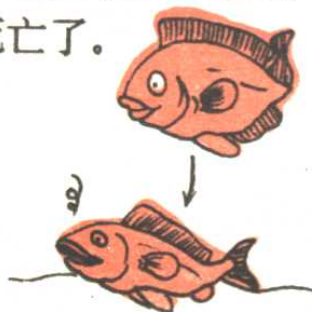


化石的形成过程

我们根据这些化石，能知道那些古生物的形状和大小。



①很久很久以前的鱼类死亡了。



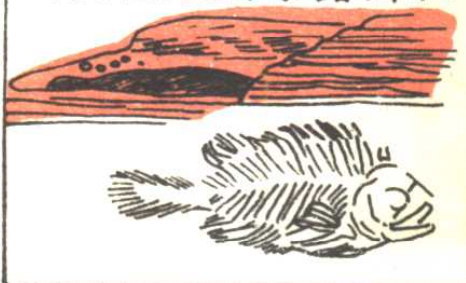
②死亡的鱼上堆积了许多泥沙，鱼被封闭在里面，没有腐烂掉。



③经过漫长的岁月，泥沙变成了石头，鱼的形状印在岩石上了。



④后来，由于地壳的变化，化石暴露出来。



Images have been losslessly embedded. Information about the original file can be found in PDF attachments. Some stats (more in the PDF attachments):

```
{
  "filename": "MTEzMTAxNDUuemlw",
  "filename_decoded": "11310145.zip",
  "filesize": 25697541,
  "md5": "0bb1c7f3b62497faf3829e5965d15809",
  "header_md5": "9e8e9d48ef5cbaed3f6540b5df2e986a",
  "sha1": "d0137fcea74d3d388e9202e3b22ea1af87c02cbc",
  "sha256": "9283c5d028a45424bfb6ebbea7f567d1144d276202616ac56c0b7af17c75810e",
  "crc32": 3980420934,
  "zip_password": "52gv",
  "uncompressed_size": 28424992,
  "pdg_dir_name": "11310145",
  "pdg_main_pages_found": 136,
  "pdg_main_pages_max": 136,
  "total_pages": 138,
  "total_pixels": 422527040,
  "pdf_generation_missing_pages": false
}
```